BIBLIOTECA NAZIONALE VITT. EMANUELE
14
34 I
4

617-1

CVRSVS PHYSICOMATHEMATICVS

P. FRANCISCI ESCHINARDI SOC. IESV
Matheſeos in Collegio Romano Profeſſoris.

ILLVSTRISSIMO DOMINO
FRANCISCO REDI
PATRITIO ARETINO
DICATUS.

PARS PRIMA. DE COSMOGRAPHIA.
TOMVS PRIMVS
Continens duplicem Tractatum,
Primum de Sphæra. Secundum de Aſtronomia.

BIBLIOTECA NAZ. ROMA VITTORIO EMANUELE

Additur in fine, quamplurium Quæſitorum ex præcedentibus Doctrinis Solutio.

ROMÆ, Ex Typographia Ioannis Iacobi Komarek Bohëmi, apud Angelum Cuſtodem. M DC LXXXIX.

Superiorum Permiſſu.

ILLVSTRISSIMO DOMINO

FRANCISCO REDI

PATRITIO ARETINO.

FRANCISCVS ESCHINARDVS S. P. D.

BIBLIOTECA NAZ. ROMA VITTORIO EMANUELE

QVOD diù debueram; nunc tandem perſoluo, Illuſtriſs. Domine; ſcilicet totius Reipublicæ litterariæ gratulationi meam adijcere liceat; quod nouam de Ortu, & interitu Inſectorum Philoſophiam inuexeris. Scio equidem, alios hoc idem indicaſſe; vel etiam tentaſſe: Sed tibi potiſſimum datum eſt; vt ſententiam illam ſtatueres;

atque in ſtudioſorum animis firmares : Quod ſanè inſigniter glorioſum eſſe quis neget ? Legimus plures ſuſpicatos eſſe de Montibus Lunæ, alijſque Cæleſtibus huiuſcemodi : At id vnicè glorioſum reddidit Galileum veſtrum ; quod felici auſu per Teleſcopium , Cælorum penetralia perſcrutatus , certis hæc experimentis , rationibuſque Geometricis firmauerit , communique Philoſophorum Reipublicæ perſuaſerit . Quidni igitur perſimilem de Te laudem prædicauerim ; quandoquidem omnium ferè mentibus inſitam illam nimio plus de Ortu ex putri Opinionem , penè deleſti : Verùm hæc à te quaſi per otium eruditum acta : Ad profundioris te Palladis ſtudia cura Principis euocauit : Et ſanè Tibi debet Italia : verius dixerim Europa , incolumitatem tanti Principis , quam & in caſibus difficillimis ad miraculum vſque Artis ſeruaſti : & diù ſeruaturum ſperamus ; quotquot eius ſalutem optamus ; optamus verò omnes ; quotquot inter cætera , quibus nitet decora , inſignem eius pietatem potiſſimum admiramur : Quid igitur mirum ; ſi exageratis in Te muneribus , quæ à M. Duce Ferdinando Maiores Tui acceperant, antiquo decori , Sereniſſimus Coſmus nouum adiecit : Duplici enim Familia Tua nitet in præſen-

tia

tia maioris Crucis dignitate; in Fratre ſcilicet, & Nepote. Neque verò Florentiſſimæ Vrbis, ac ne totius quidem Hetruriæ finibus cohibetur ingenij Tui virtus; ſed & editis eruditiſſimis Libris vbique fulges; & à remotiſſimis Terræ partibus, de Quæſtionibus difficillimis paſſim conſuleris: Quippe noua philoſophandi Methodo inducta, morborum curationes, & certiores, & faciliores effeciſti. Tibi denique debet Florentia; cæteræque etiam longè diſſitæ Vrbes, inſignes alios Viros, quos tum exemplo, & doctrina; tum Patrocinio ad Tui imitationem excitaſti; quippe ſignum perfectæ Virtutis fæcunditas eſt: Quos inter præcipuè elucet Doctiſſimus Vir Ioſeph de Papa; cuius editos Libros, tum ob elegantiam elocutionis; tum ob ingenij perſpicacitatem nemo eſt, qui non admiretur: Exterorum verò conatus Litterarios peramicè foues; ac Philoſophiæ ſtudioſis patrocinaris; quod & ipſe non ſemel ſum expertus: Quæ etiam cauſa fuit; vt Librum hunc ſub Tuo potiſſimum Patrocinio ponerem: Hæc habui, quæ ne vel ignarus tantæ Virtutis, vel ingratus viderer; parcè tamen, & ſine fuco adulationis, Reipublicæ litterariæ, impreſſis typis publicè exponerem, perpetuò extitura.

Dum hæc ſcriberem ; noua acceſſit Præconij materia ; triplex ſcilicet Numiſma eximiæ magnitudinis, quibus Sereniſs. M. Dux Coſmus ; totidem extare voluit Tuarum Virtutum immortalia Monumenta ; nempè in ſingulis præter impreſſam ſpirantem vultus Tui Imaginem, videre eſt in auerſa parte ſymbolicas effigies, quarum vna Philoſophiam, altera Medicinam, tertia Poëſim ingeniosè adumbrat.

AD LECTOREM.

EX quo à Reuerendo Patre Noſtro Præpoſito Generali P. Vincentio Caraſa, anno ſalutis 1648. Diſciplinis Mathematicis admotus fui; ſerio in id incubui; vt publicæ vtilitati Curſum integrum Phyſicomathematicum componerem; ac ſponte currenti magnos addidit ſtimulos Auctoritas Eminentiſs. Cardinalis Gregorij Barberigi id ipſum ſuadentis. Puto, me denique id aſſecutum, ſerius tamen, quam olim ſperarem; totum tamen temporis ſpatium elapſum in eo inſumpſi; paucis exceptis annis, quibus ad Philoſophiam diuerti, non ſine tamen maximo lucro: Mirum enim eſt, in quot incidant fallacias, qui vel Logica, vel Exercitationibus Philoſophicis deſtituti, quales fieri ſolent in noſtris Vniuerſitatibus, Mathematicas diſciplinas tractant; quantus enim error eſſet; ſi in tam ſtricta Methodo, qualis in ijs requiritur; vel ſemel erratum fuerit in deducenda conſequentia? Sicut viceuerſa in rebus Phyſicomathematicis recurrendum præterea eſt ad Phyſica experimenta, in quibus ab ipſa Natura docemur; ad hæc verò maxime contulit Accademia Romæ inſtituta ab Illuſtriſſimo Præſule Ciampino.

Nec

Nec ſuperuacaneum fuit totum illud tempus, quod in hoc Opere inſumpſi; quandoquidem nolui more pecudum in aliorum Opiniones abire; ſed ſingula ad trutinam examinaui, quod benè, an malè, prudens, atque ingenioſus Lector iudicabit,

CARO-

CAROLVS DE NOYELLE
Præpoſitus Generalis Societatis
I E S V.

CVM primam partem *Curſus Phyſicomathematici* à P. Franciſco Eſchinardo noſtræ Societatis Sacerdote conſcriptam, aliquot eiuſdem Societatis Theologi recognouerint, & in lucem edi poſſe probauerint, facultatem facimus, vt Typis mandetur, ſi ijs ad quos pertinet, ita videbitur. Cuius rei gratia has literas manu noſtra ſubſcriptas, & ſigillo noſtro munitas dedimus. Romæ 25. Maij 1683.

Carolus de Noyelle.

EX Commiſſione RR. P. Sacri Palatij Magiſtri perlegi Librum hunc, cui titulus eſt. *Curſus Phyſicomathematicus*, Auctore R. P. Franciſco Eſchinardi Societatis Ieſu, & in eo nihil reperi fidei contrarium, nihil bonis moribus aduerſum; ſed omnia conſonant, omnia ſanctionibus ſe ſacris conformant. Vnde cenſeo prælo poſſe committi ad publicam vtilitatem. Sic ſentio ſaluo meliori &c. In hoc Collegio S. Thomæ de Vrbe apud Mineruam die 11. Octobris anno 1684.

Fr. Franciſcus Ramirez Regens Collegij
manu propria.

IMPRIMATUR
Si videbitur Reuerendiſs. Patri Magiſtro Sacri Palatij Apoſtolici.

Stephanus Ioſeph Menattus Epiſc. Cyrenen. Viceſgerens.

IMPRIMATUR,
Fr. Io. Petrus ab Alexandro Ordinis Præd. S. Th. Magiſter Reuerendiſs. P. Magiſtri Sac. Palatii Apoſt. Socius.

INDEX CAPITVM, ET SECTIONVM.

Numerus ſignificat Paragraphum.

TRACTATVS PRIMVS. De Sphæra.

CAP.I. *Sphæra Armillaris quid, eiuſque partes.* num. 1.

CAP.II. *De Circulo Horizonte, eiuſque proprietatibus.* 21.

TRACTATVS SECVNDVS. De Aſtronomia.

CAP.I. *Introductio ad Aſtronomiam.* num. 64.

Sect.1. *De Circulis Cæleſtibus in communi.* 64.

Sect.2. *De Primo Mobili.* 68.

Sect.3. *De Motu Proprio, & Rapto.* 70.

Sect.4. *De Zodiaco.* 73.

Sect.5. *De motu Primi Mobilis.* 75.

CAP.II. *De Sole.* 78.

Sect.1. *Hypotheſis Solis per Excentricum exponitur.* 78.

Sect.2. *De Aequipollentia Excentrici cum Epicyclo.* 81.

Sect.3. *De Maculis Solaribus, & aliquot Solis effectibus, & proprietatibus.* 85.

Sect.4. *De Solis Radijs, & imagine Optica.* 87.

Sect.5. *De Crepuſculo.* 89.

CAP.III. *De Luna.* 90.

Sect.1. *De motu Lunæ ſecundum longitudinem.* 90.

Sect.2. *De motu Lunæ ſecundum latitudinem.* 93.

Sect.3. *De Lunæ lumine actiuo, & paſſiuo.* 95.

Sect.4. *De maculis Lunaribus.* num. 96.

Sect.5. *De aliquibus Lunæ accidentibus.* 100.

Sect.6. *De Libratione Lunæ. num.* 104.
CAP.IV. *De parallaxi, & refractione, & modo cognoſcendi diſtantiam Planetarum à Terra.* 112.
Sect.1. *Quid ſit parallaxis.* 112.
Sect.2. *Comparantur inter ſe parallaxis, & Refractio Cœleſtis.* 114.
Sect.3. *Modus ſeparandi Refractionem à parallaxi.* 116.
Sect.4. *Termini pertinentes ad Parallaxim.* 120.
Sect.5. *Inuenire Lunæ diſtantiam à Terra.* 122.
Sect.6. *Indagare Solis diſtantiam à Terra.* 125.
Sect.7. *De Solis, & Lunæ magnitudine vera.* 126.
CAP.V. *De Planetis minoribus.* 128.
Sect.1. *Hypotheſis Longomontanica, ſeu Tychonica trium ſuperiorum Planetarum.* 128.
Sect.2. *Hypotheſis Copernicana trium ſuperiorum Planetarum.* 132.
Sect.3. *Hypotheſis Elliptica triũ ſuperiorum Planetarum.* 133.
Sect.4. *Impugnatur ſententia Copernicana.* 134.
Sect.5. *De Anomalia Circuli annui.* 135.
Sect.6. *De latitudine trium ſuperiorum Planetarum.* 136.
Sect.7. *De Magnitudine, & diſtantia trium Superiorum Planetarum.* 137.
Sect.8. *Definitiones ex Hypotheſi Excentrici.* 138.
Sect.9. *De Venere, & Mercurio.* 139.
Sect.10. *De Saturni apparentia, & figura.* 140.
Sect.11. *De Ioue.* 145.
Sect.12. *De Martis Apparentia.* 152.
Sect.13. *De Veneris Apparentia.* 153.
Sect.14. *De lumine paſſiuo Planetarum.* 153.
CAP.VI. *De ſtellis fixis.* 154.
Sect.1. *De motu fixarum ſecundum longitudinem, & latitudinem.* 154.
Sect.2. *De lumine fixarum.* 155.
Sect.3. *De ſtellis nouis.* 156.
Sect.4. *De Magnitudine fixarum.* 160.
CAP.VII. *De Cometis.* 161.
Sect.1. *Enumerantur ſinguli Cometæ, qui hactenus apparuerunt.* 161.
Sect.2. *De aliquibus accidentibus Cometarum.* 164.
Sect.3. *De materia, loco, & cauſa efficiente Cometarum.* 165.
CAP.VIII. *De Syſtemate vniuerſali.* 167.
Sect.1. *Syſtema Aegyptium.* 167.
Sect.2. *Syſtema Terræ mobilis, ſiue Copernicanum.* 169.
Sect.3. *Syſtema Tychonicum.* 171
CAP.IX. *Regula pro Motibus Planetarum.* 172.
Sect.1. *Explicantur varia ſpecies motuum Cœleſtium.* 172.

Sect.2.

Sect.2. *Anni Tropici, & Aequinoctiales, an perfectè aequales.* 173.
Sect.3. *Modus conficiendi Tabulas motuum Planetarum, earumq. explicatio, & vſus.* 174.
CAP.X. *De Eclipſibus praecipuè Solari, & Lunari.* 178.
Sect.1. *Eclipſis quid, & quibus conueniat.* 178.
Sect.2. *De Eclipſi Lunari.* 179.
Sect.3. *De Eclipſi Solari.* 184.
Sect.4. *De Praedictione Eclipſium.* 187.
Sect.5. *Figura Caeleſtis vniuerſaliter quomodo fiat.* 191.
Sect.6. *Coniecturae pro Aſtrologia naturali.* 193.
CAP.XI. *De Correctione Calendarij.* 199.
Sect.1. *De Sole.* 200.
Sect.2. *Reformatio Calendarij pro Luna.* 201.
Sect.3. *Vſus Epactarum.* 202.
Sect.4. *De Epactis Lunae poſt correctionem.* 204.
Sect.5. *Reſpondetur aliquibus obiectionibus.* 207.
CAP.XII. *De modo obſeruandi Caeleſtia.* 209.
Sect.1. *De Obſeruatione Eclipſis Solaris.* 210.
Sect.2. *De Lunaris Eclipſis obſeruatione.* 218.
Sect.3. *De Obſeruatione Cometae.* 249.
Sect.4. *De Obſeruatione fixarum.* 255.
Sect.5. *De obſeruatione Solſtitij, & Aequinoctij.* 261.

QVÆSITA.

1. *Quaeres modum faciendi Ephemerides, & explicationem ipſarum.* 230.
2. *Quaeres modum praedicendi Plenilunium, & Nouilunium, & Eclipſim tàm Lunarem, quam Solarem.* 231.
3. *Quaeres modum pro ducenda Merid. in plano Horizontali.* 233.
4. *Quaeres modum practicum pro cognoſcenda altitud. Poli.* 236.
5. *Quaeres modum practicum obſeruandi Aequinoctiū, & Solſtitium.* 237.
6. *Quaeres modum obſeruandi Eclipſim Lunarem.* 238.
7. *Quaeres modum practicum pro obſeruatione Eclipſis Solaris.* 239.

Quae-

8. *Quæres modum obſeruandi ſtellas fixas, vt addiſcantur ſingularum loca.* 240.

9. *Quæres modum facilem, & promptum pro dignoſcendis de viſu hic, & nunc Planetis.* 241.

10. *Quæres modum cognoſcendi hic, & nunc verum Plenilunium, & quadrantem Lunæ.* 242.

11. *Quæres modum obſeruandi Cometas.* 243.

12. *Quæres an colores, qui apparent in Luna, ſint reales.* 246.

13. *Quæres modum obſeruandi maculas Solis.* 247.

14. *Quæres in quanta diſtantia à Terra debuiſſet eſſe Phaëton ad hoc vt iuxta Fabulam Terra combureretur.* 248.

15. *Quæres regulam pro ſpatio Terræ viſibili.* 249.

16. *Quæres an refractio, quæ fit in æſtate, ſit diuerſa ab ea, quæ fit in hyeme.* 250.

17. *Quæres, vnde fiat, vt ſæpè ſtellæ per Teleſcopium appareant minores.* 251.

18. *Quæres, an ſimul tempore poſſint videri Sol, & Luna ex diametro oppoſiti &c.* 252.

19. *Quæres, quantum temporis inſumat corpus Solare, dum occidit.* 253.

20. *Quæres, cur radii Solares adeo noceant capiti humano.* 254.

21. *Quæres ratione Iridis.* 255.

22. *Quæres, vnde fiat, vt in ſtellis fixis non fiat Parallaxis, & tamen fiat refractio &c.* 256.

23. *Quæres imitationem Eclipſis Lunaris.* 257.

24. *Quæres, vnde fiat, vt parallaxis inducat tam notabilem varietatem in Eclipſim Solarem, at ferè nullam in Lunarem.* 258.

25. *Quæres, vnde fiat, vt Lunæ effigies tranſmiſſa per tubũ Opticum appareat in carta ſufficienter viſibilis, at verò non ita tilus Eclipſis.* 259.

26. *Quæres, quanam Teleſcopia ſint aptiora ad obſeruanda Cæleſtia.* 260.

27. *Quæres modum facilem, quo demonſtretur, ſtellas fixas non ſubeſſe parallaxi.* 261

28. *Quæres, quare Vrbes illuminatæ à Sole, dum ſpatium intermedium eſt obſcuratum, appareant proximiores.* 262.

29. *Quæres, an poſito quod Atmoſphæra Terræ eſt cauſa alicuius illuminationis in Luna, id fiat eo modo, quo fit Crepuſculum &c.* 263.

30. *Quæres, quare ſtellæ fixæ ſcintillent &c.* 264.

Quæ-

31. *Quæres, vnde fiat, vt maiores accidant ſæpius Eclipſes Lunares, quam Solares.* 265.

32. *Quæres, vnde fiat, vt non appareat de nocte Aether illuminatus.* 266.

33. *Quæres, quale Teleſcopium requireretur ad videndum, v.g. equum in Luna.* 267.

34. *Quæres, an poſſit interuenire fallacia in vſu Teleſcopij.* 268.

35. *Quæres, quid faciendum, cum non habemus locum ſatis aptum ad obſeruanda Cœleſtia &c.* 269.

36. *Quæres, vnde fiat, vt Sol, & Luna propè Horizontem appareant maiores, &c.* 270.

37. *Quæres, quare Solem, & Lunam iudicamus bipedalem.* 271.

38. *Quæres, quanto tempore, mola lapidea conficeret ſpatium à Saturno.* 272.

39. *Quæres, vtrum Luna frigefaciat.* 273.

40. *Quæres, quomodo indaganda ſit latitudo, & longitudo geographica.* 274.

41. *Quæres quid ſint zonæ, & Climata.* 275.

42. *Quæres modum transferendi in globum fixas.* 276.

43. *Quæres modum deſcribendi Globum Geographicum.* 277.

44. *Quæres, cur ſub lineā Aequinoctiali nauigantibus omnia marceſcant.* num. 278.

45. *Quæres altitudinē Poli plurium Vrbium.* 279.

46. *Quæres declinationem graduum Eclipticæ.* 280.

47. *Quæres tempus ſemidiurnum &c.* 281.

48. *Quæres Methodum vniuerſalem ſeruandam in Aſtronomia; ne incidatur in circulum vitioſum.* num. 282.

APPEN-

APPENDIX PRIMA.

In Tractatum de Impetu. 283.

APPENDIX SECVNDA.

De Pendulo. 284.

APPENDIX TERTIA.

De Barometro. 285.

APPENDIX QVARTA.

De Momento Grauium &c. 286.

APPENDIX QVINTA.

De Horologio Hydraulico. 287.

CVRSVS PHISICOMATHEMATICI

PARS PRIMA

De Coſmographia.

NOMINE Coſmographiæ intelligitur ex Græco Idiomate, Mundi Deſcriptio: Cum igitur Mundus diuidatur in partem Cęleſtem, & Terreſtrem: De prima agit Aſtronomia; de ſecunda Geographia: Sed ad vtramque præmittendus eſt breuis Tractatus de Sphæra.

TRACTATVS PRIMVS

De Sphæra.

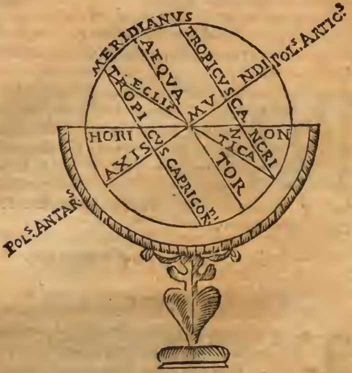
TRactatus iſte videbitur ſanè imperfectus; cum ſint tantummodò Summulæ, quæ pręmitti ſolent ad Aſtronomiam præcipuè; & viua potius voce, atque materiali deſcriptione, ſeu deſignatione; quam mortuo Scripto eſſent exponendæ.

CAPVT PRIMVM

Sphæra Armillaris quid, eiuſque partes.

PRæcipuus huius Opuſculi ſcopus eſſe ſolet, intelligentia ſphęræ Armillaris; hoc eſt non ſolidæ, atque integræ, quæ dicitur Globus; ſed 1 Sphæra Armillaris, quid

compactæ ex quibuſdam circumferentijs circulorum; quæ, ob ſimilitudinem, Armillæ dici poſſunt; prout apparet hic in figura: Ad huius ta-



men intelligentiam, optimum erit; ſi non pictam; ſed realem huiuſmodi Sphæram tibi proponas ante oculos: In mathematicis enim, præſertim Tyrones iuuare debent, quantum fieri poteſt, imaginationem; ad quam præcipuè pertinet hæc operatio.

1 Circuli quales in Sphęra.

Monendus eſt autem Lector, huiuſmodi circulos hic repræſentatos non eſſe realiter in Cęlo; ſed vtiliter fingi ad plurima explicanda. Diuiduntur huiuſmodi circuli in maximos, & non maximos. Maximi circuli in Sphæra ſunt omnes æqua-

2 Circuli maximi.

les

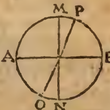
les inter ſe; mutuò ſecant ſe, & bifariam; habent pro Centro centrum totius ſphæræ; diuidunt ſinguli Sphæram in duo æqualia Hemiſpheria.

Reliqui circuli non maximi, non habent pro centro centrum Sphæræ; ſed aliud punctum, plus, minus diſtans à centro Sphæræ; prout circulus minor eſt, vel maior. Aduerte, alium eſſe Polum, ſeu Polos circuli, aliud eſſe eius centrum; quamuis enim Polus æqualiter diſtet à ſingulis punctis circumferentiæ circuli, & pariter centrum æqualiter diſtet à ſingulis punctis circumferentiæ circuli; tamen in hoc differunt; quod centrum eſt in ipſo plano circulari; at verò Polus eſt extra dictum planum. Qui deſiderat perfectam cognitionem circulorum in Sphæra, ſtudeat Clauio in Theodoſium Tripolitam, ſeu Ricciolio in Almageſtum.

4 Circuli non maximi.

5 Centrum, & Polus in quo differant.

Explicaturus munera, & proprietates ſingulorum huiuſmodi circulorum, ſuadeo tibi; vt ad iuuandam imaginationem, proponas ante oculos, non ſolam Sphæram armillarem, de qua præcipuè agimus; ſed etiam integrum aliquem, ac ſolidum globum, in cuius ſuperficie deſcriptæ ſint huiuſmodi circumferentiæ, quas in prima figura vidiſti. Si igitur concipias huiuſmodi globum, motu vniformi, ac circulari circumuolui; prout rotæ circumuoluuntur circa ſuum axem, ſtatim percipies in ipſo imaginarium axem A B., circa quem totus globus circumrotatur, & in axis extremitatibus A.B. duo veluti puncta fixa, & immobilia, circa quæ vertitur totus globus, quæ vocantur Poli; in ordine ad quæ puncta fixa, in globo



6 Axis Mundi quid.

7 Poli Mundi.

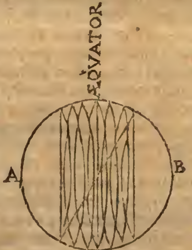
Cęleſti, determinantur vbicationes ſingulorum corporum.

Iam verò in ſupradicto globo, oportet primò
8 Æquator Circulus. imaginari circulum maximum M N., per quem diuiditur globus in duas æquales partes, ſeu Hemiſphęria, in quibus Hemiſphærijs ſinguli ſupradicti Poli diſtant hinc inde à ſupradicto circulo M N. vndique æqualiter; & hìc circulus dicitur Æquator ob rationes infra dicendas; qui iuxta communem regulam circulorum, diuiditur in
9 Gradus in circulo quid. 360. partes æquales; quæ vocantur gradus. Secundò imaginari oportet alium circulum maximum O P., qui ſupradictum Æquatorem ſecet ad
10 Ecliptica. angulum acutum graduum viginti trium cum dimidio (ſicut enim anguli rectilinei; ita Sphærici menſurantur proportionaliter per gradus arcus ſubtenſi); vnde fit; vt hic circulus O P. obliquè ſe habeat ad Æquatorem M N., & ad prędictos Polos A.B. inæqualiter; per vnam enim ſui partem P. accedit ad B. vnum ex prædictis Polis; per aliam O. ad alterum A.; & per conſequens hìc ſecundus circulus habet ſuos Polos diuerſos ab illis (vnuſquiſque enim circulus in globo habet ſuos Polos, aliquando communes cum alijs, aliquando diuerſos): Dicitur autem hic circulus ecliptica, ob eclipſes Solis, & Lunæ, quæ in eo circulo contingunt, vt alibi dicemus.

Tertiò oportet imaginari circumuolutionem dicti globi ſuper prædictos Polos A.B. ab Oriente in Occidentem circa ſuum axem per motum vniformem, tempore viginti quatuor horarum cir-
11 Motus proprius quid. citer; ita vt interim Sol per circulum alium nuper dictum obliquum O P. motu quodam contrario (qui vocatur proprius, cum ille alius vocetur
12 Motus raptus quid. raptus) ſingulis ferè diebus per vnum ex gradibus

bus 360. (in quos intelligitur diuiſus etiam hic circulus obliquus) incedat ita, vt tempore vnius fermè anni ciuilis, conficiat totum circulum prędictum obliquum O P.

Hinc rectè conſideranti patebit, ex his duobus motibus, ſeu circulationibus corporis ſolaris; nempè vno, per quem incedit motu proprio, & quaſi voluntario per circulum O P. obliquum ab Occidente verſus Orientem; & altero per accidens ad motum globi ſuper Polos A B. ab Oriente verſus Occidentem; fieri ſimpliciter vnum motum mixtum, qui ob multò maiorem velocitatem motus diurni ſuper polos A B.; eſt ſimpliciter ab Oriente ad Occidentem; ſed cum lento 13 Solis motus
interim acceſſu Solis, nunc ad Polum A., nunc ſpiralis.
ad Polum B.: Hic autem motus mixtus erit conſequenter ſpiralis; ſeu qui imaginariam deſignet lineam ſpiralem, qualem hic vides in figura, quæ abſoluitur tota, eundo, & redeundo; ſpatio fermè vnius anni. Per 14 Annus.
hanc enim ſimul, & ſemel Sol mouetur ab Oriente verſus Occidentē, & interim accedit paulatim, & ſenſim ſine ſenſu, nunc ad Polum B., nunc ad Polum A.



Sed ad faciliorem computum 15 Paralleli circuli.
iſtius motus mixti, imaginari ſolent Aſtronomi, non tam dictam Spiram; quam plurimos circulos

inter

inter ſe parallelos, quorum maximus eſt medius;
16 Æquator. diciturque Æquator ob rationes infra dicendas; & ſucceſſiuè hinc inde minores, & minores; prout ad Polos acceditur; imitando quamproximè dictam lineam ſpiralem; ita vt extremi duo circuli
17 Tropici quid hinc inde minimi, vocentur, vnus quidem Tropicus Capricorni, alter Tropicus Cancri.

Deſignatur Æquator in prima figura, ſcilicet in Sphera armillari per armillam ſuam propriam: Tropicus verò Capricorni per aliam; & denique Tropicus Cancri per aliam: Reliqui paralleli omittuntur in Sphæra armillari ad euitandam confuſionem; intelligendi tamen ſunt ſinguli, pro ſingulis diebus; nempè pro ſingulis reuolutionibus diurnis Solis.

18 Solſtitium. In dictis Tropicis dicuntur fieri Solſtitia; hyemale quidem in Capricorno; Æſtiuum verò in Cancro; videtur enim Sol cum acceſſerit ad dictas extremitates, ita regredi iterum verſus Æquatorem; vt quodammodo in ipſo flexu ſtet (non quidem quoad motum diurnũ; ſed quoad acceſſum, vel receſſum ab Æquatore, qui acceſſus, vel
19 Declinatio. receſſus menſuratur per arcum Declinationis ab Æquatore in circulo aliquo tranſeunte, per Polos Æquatoris, ſeu Mundi, v. g. in Meridiano); licet verè moueatur eadem vniformitate motus, qua antea mouebatur: Ratio autem; quare apud dictos Tropicos videatur ſtare, non eſt ſine fundamento; nam ſpiræ, ſeu prædicti circuli paralleli diurni, ſunt inter ſe proximiores prope Tropicos, quam prope Æquatorem; cuius rei ratio petenda eſt à ſinibus; vt ſuo loco docemus cum Clauio initio ſuæ Gnomonicæ.

20 Æquinoctia. In Æquatore autem fiunt Æquinoctia, Vernum, & Autumnale, prout infra explicabimus, eo quod, quando Sol verſatur in hoc circulo,

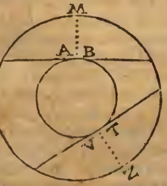
ſint

ſint vbique terrarum, dies æquales noctibus; dum verò verſatur in alijs, fiunt inæquales in omni Sphæra obliqua.

CAPVT SECVNDVM.

De Circulo Horizonte, eiuſque proprietatibus.

IAm de circulo Horizonte agendum eſt: Hinc enim meo iudicio, maximè pendet notitia eo- 21 Horizon.
rum, quæ accidunt præcipua in Sphæra. Nomine Horizontis intelligitur ex Græco Idiomate; *Terminatio noſtri viſus* (bonum eſt, ſi ſubintelligas ratione ſuperficiei terreſtris terminantis viſum; ad quod perfectè intelligendum, imaginari oportet, te eſſe in ipſo mari tranquillo; vel in
aliqua quaſi interminata Terræ planitie; hoc eſt 22 Superficies terræ quare appareat plana.
in qua nuſquam montes appareant; cum enim Terræ globus tantæ ſit realiter magnitudinis, vt eius ſuperficies, licet globoſa, ſenſui tamen Spectatoris de proximo ſpectantis illam, appareat plana; ſi concipiamus pro ſingulis regionibus, diuerſa huiuſmodi plana extenſa vſq; ad Cęlum, habebimus pro ſingulis regionibus diuerſos Horizontes; ita vt reſpectu diuerſorum Horizontium, ſint etiam diuerſa puncta Cęleſtia ipſis perpendicularia; vt in præſenti figura reſpectu Horizōtis AB. eſt perpendiculare punctum Cęleſte in ordine ad centrum terræ, eſt inquam punctum M.; reſpectu verò

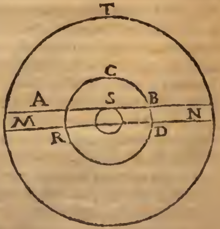


Hori-

Horizontis V T. eſt punctum N., & ſic de alijs infinitis.

Inter hæc puncta poteſt contingere, vt etiam puncta fixa, ſeu Poli cęleſtes ſint perpendiculares alicui regioni, ſeu Horizonti; dictum autem pun-
23 Zenit quid. ctum perpendiculare alicuius Horizontis, dicitur Zenit illius Regionis, ſeu Horizontis; punctum verò illi oppoſitum ex diametro in oppoſita parte Cęli, dicitur Nadir; quare Zenit imminet vertici incolarum illius Regionis; Nadir verò ſubiacet pedibus; & eſt in vertice Antipodum.

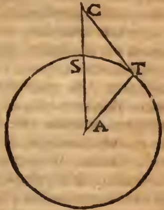
Velim nunc, vt Terræ globum, quem realiter, & abſolutè diximus eſſe magnum, habereque ſuperficiem, ad ſenſum planam, conciperetis iam, velut minimum, comparatiuè ad Cęli amplitudinem; vnde fiet, vt, perinde ſit reſpectu Cęli, concipere dictam planitiem, ſeu Horizontem in ſuperficie globi terreſtris, ac in ipſo terræ centro; quod ſic oſtendo in præſenti figura: Nam finge, circulum ABDR., de more Mathematicorum, diui-
24 Horizon ſenſibilis, & rationalis vix differunt. ſum in 360. partes æquales, ſecari à duabus lineis parallelis, altera MN. ducta per centrū ipſum circuli; altera A B. per ſuperficiē globi terreſtris S.: In circulo quidē ABDR, notabilis erit intercapedo AR., & BD. inter vtramque parallelam, reſpectiuè ad reliquas partes circuli; at verò in maiori circulo



culo MTN., intercapedo inter eaſdem prædictas parallelas; erit quidem materialiter, & abſolutè æqualis intercapedini minoris circuli; ſed relatè ad reliquas partes eiuſdem circuli maioris; vix erit computanda; hoc eſt, continebit pauciſſimos gradus, ſeu particulas gradus dicti circuli; adeoque illa pars maioris circuli viſa à ſpectatore terreſtri vix erit ſenſibilis, eo quod faciat angulum viſorium vix ſenſibilem in centro Terræ, ſiue in ipſo Spectatore; quod ſi alios, & alios circulos maiores, & maiores concipias circa illud centrum ductos; inuenies tandem, arcus illos interceptos minimè eſſe conſiderandos reſpectu totius circuli: cum igitur Cęlum ſit ampliſſimum reſpectu Terræ, ſi ſecetur Plano per centrum Terræ ducto; & Plano per Horizontem, ſeu ſuperficiem terræ ducto; iſta duo plana poſſunt cenſeri phiſicè (licet non mathematicè) vnum, à 25
quo diuidatur Cęlum in duas partes, ſuperiorem, Terra inſtar
& inferiorem æquales, quæ proinde ſint duo He- Puncti.
miſphęria Cæleſtia; adeoque in poſterum de Horizonte ita loquemur; ac ſi tranſiret per ipſum centrum Terræ, diuideretque globum Cęleſtem in duo æqualia Hemiſphęria. 26

Solent autem mathematici Horizontem iſtum, Horizō Aſtro-
quem finximus in centro Terræ, vocare Horizon- nomicus, ſeu rationalis
tem aſtronomicum, ſeu rationalem (ſeu etiam quid.
ſecundum aliquos, naturalem), alterum verò Horizon ſen-
phiſicum, ſeu ſenſibilem; quod ille Aſtronomis ſibilis, ſeu phi
ſit in vſu; hic verò ſenſu ipſo percipiatur. Ter- ſicus quid.
tius Horizon poteſt aſſignari, Terreſtris; nempè 27
portio Terræ, Spectatori in ea poſito viſibilis: Horizon ter-
Eſt autem difficile determinare; quantum ſit reſtris quid, &
huiuſmodi ſpatium; ad quod intuitus extenditur eius ſpatium.
in Horizonte terreſtri; v.g. in ſuperficie maris: Pendet autem determinatio huius ſpatij tum à

menſura totius globi terraquei; tum ab altitudine oculi hìc, & nunc ſupra dictum Horizontem. Regula autem ſit huiuſmodi; poſita ſemidiametro terreſtri vel ſinu toto A S., vel A T. notæ menſuræ; & SC. altitudine oculi ſupra Horizontem pariter nota; erit nota ſecans A C.; & per conſequens in tabulis ſecantium fiet notus arcus S T. (tribuendo v.g. ſingulis minutis vnũ milliare Italicum) ad cuius terminum T. pertingit linea viſualis C T.; modum autem inueſtigandi ſemidiametrum terreſtrem, doceo in Geographia: P. Ricciolius in Almageſto, ſuppoſita Terræ ſemidiametro milliarium Romanorum antiquorum .5000. ponit tabellam dicti ſpatij pro ſingulis caſibus; v.g. ſi ſit Altitudo oculi vnius paſſus ſupra Horizontem perfectè planum; poterit ex ea oculus videre arcum terreſtrem duorum minutorum; ſi verò altitudo oculi fuerit 21. paſſus; arcus erit 10. minutorum &c.

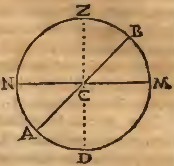


18 Altitudo Poli quid.

Iam verò reſpectu Horizontis Aſtronomici, ſumitur Altitudo Poli; quantus enim arcus circuli meridiani intercedit inter Horizontem, & Polum viſibilem à dicto Horizonte; tanta erit Poli Altitudo pro illa Regione; vt in præſenti figura ſit Axis mundi AB.; Horizon verò aſtronomicus alicuius Regionis M N.; menſura altitudinis Poli ſupra Horizontem M N. erit arcus M B.;

Reſpe-

Reſpectu verò aliorum Horizontium proportionaliter ſe habebit: Aduerte autem, perinde eſſe, ad repræſentandam in ſphæra materiali Altitudinem Poli ſupra aliquem Horizontem; ſi manēte immobili Horizonte N M., attollatur, vel deprimatur Polus B. circa centrū C.; ac ſi, manente immobili Axe A B., moueatur punctum M. circa idem commune totius ſphæræ centrū C.; vt conſideranti patebit: Hinc in ſphęra materiali, quam in prima figura propoſui, ſolet circulus Horizontis manere immobilis; & attolli Polus nunc magis, nunc minus, prout opus eſt:



Semper autem punctum Cęli perpendiculariter imminens Horizonti, dicitur Zenit; vt hìc eſt punctum Z., punctum verò D. ex diametro oppoſitum, dicitur Nadir; quod meminiſſe oportet in ſequentibus. 29 Zenit. 30 Nadir.

Mirum autem eſt; quantæ vtilitatis ſit in vſu ſphærę armillaris, prædictus Horizon: Præſtat tamen explicare naturam circuli meridiani, prius quam plenè loquamur de vſu dicti Horizontis: Circulus igitur Meridianus eſt ille circulus maximus, qui tranſit per noſtrum Zenit, & per polos mundi, vt in proxima præcedenti figura eſt circulus ANZMD. quod de noſtro dixi; intellige etiam de alijs, proportionaliter ad eorum Zenit: Hoc ipſo autem, inde ſequitur, à dicto Meridiano diuidi Hemiſpherium viſibile illius Regionis in duas partes æquales; quarum illa, quæ eſt ad Orientem, dicitur Orientalis; quæ verò ad Occi- 31 Meridianus circulus.

dentem, Occidentalis: Diuidit conſequenter circulos omnes parallelos Æquatori, & ipſum Æquatorem in duas partes æquales; imò, & quod magis intereſt; diuidit arcum cuiuſque ex dictis parallelis, extantem ſupra Horizontem in duas
32 Arcus diurnus. Arcus nocturnus.
partes æquales; ſicut pariter, & latentem ſub Horizonte diuidit in duas partes æquales (dicitur autem Arcus extans ſupra Horizontem, diurnus; infra verò, ſeu ſub Horizonte, nocturnus, de quo poſtea fuſiùs dicam.)

Hinc dictus Meridianus diuidit diem, ſeu curſum Solis diurnum in duas partes æquales, & pariter noctem in duas partes æquales; ita vt, cum Sol in ſuo curſu diurno peruenerit ad Meridianum, ſit media pars diei elapſa; proindeque tunc dicatur meridies, (& Sol tunc eſt in maxima altitudine intra illum diem); & ſic pariter de nocte, reſpectu Solis manentis ſub Horizonte.

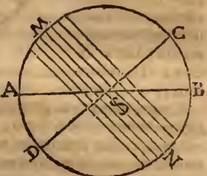
33 Meridiana linea.
Præterea Planum dicti Meridiani circuli ſecat biſariam Planum circuli Horizontalis; eiuſmodi autem ſectio eſt linea recta, quæ proinde dicitur Meridiana: Modum ducendi dictam Meridianam, eiuſque vtilitatem docebimus tum in Aſtronomia, tum in Gnomonica; prout etiam feci in Microcoſmo.

34 Altitudo ſumma Syderis.
In dicto circulo Meridiano, ſeu in eius circumferentia ſumitur altitudo Poli, vt in præcedenti figura: In eadem circumferentia habetur ſumma altitudo Solis, vel cuiuſcumque alterius ſtellæ ſupra Horizontem, aliaque multa, de quibus ſuo loco agemus: Quæ dixi de vno Meridiano, applicentur etiam alijs iuxta varios Horizontes; neque omnes Horizontes poſſunt habere vnum, & eundem circulum Meridianum; ſicut nec omnes habent diuerſum; ſed illi habent diuerſum, qui differunt ſecundum ſpatium ab Oriente in Occiden-

dentem; ſecus verò illi, qui ſolum differunt in Poli altitudine. Sicut autem diximus, perinde eſſe, ponere immobilem Horizontem; mobilem autem ſphæram, ac è contra; ita perinde eſt ponere vnum Meridianum immobilem, & mouere globum terreſtrem ab Oriente in Occidentem; ac è contra; quod æquiualet pluribus Meridianis. In Meridiano etiam metimur declinationem cuiuſque puncti cęleſtis, ſeu ſtellæ ab Æquatore; tanta enim eſt declinatio; quantus arcus Meridiani ab Æquatore ad Stellam.

In Meridiano pariter metimur maiorem, vel minorem ſphęræ obliquitatem; quę, materialiter loquendo, eſt ipſa Poli altitudo; licet formaliter dicat maiorem, vel minorem inclinationem parallelorum ad Horizontem; v. g. in præſenti figura, ſit Horizon AB.; Meridianus circulus ACB.; Polus illi Horizonti conſpicuus C., & per conſequens altitudo Poli BC.: Erit Æquator MN. qui nimirum æqualiter diſtat à duobus Polis D. C. ex ſupradictis: Paralleli autem Æquatori ſignificētur per lineas hinc inde parallelas Æquatori MN.: Prout igitur Polus C. erit magis, vel minus eleuatus ſupra Horizontem AB.; Æquator MN, cęterique paralleli, erunt magis, vel minus inclinati ad Horizontem AB.; adeoque Solis curſus per illos delati; obliquus magis, vel minus erit ad Horizontem: Quicumque igitur habent aliquam altitu-

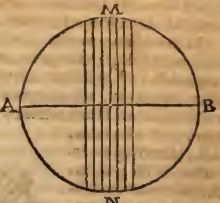
35 *Sphæra obliqua.*



titudinem Poli ſupra ſuum Horizontem; ac proinde dictos parallelos obliquos; dicuntur eſſe in ſphęra, vel habere ſphęram obliquam; quibus verò nulla eſt altitudo Poli; ſed Poli ſunt in ipſo

36 Sphæra recta, & obliqua. Horizonte hinc inde; illi dicuntur habere ſphæram rectam.

Proprietates ſphęræ rectæ ſunt; vt pro illo Horizonte ſint ſinguli dies æquales noctibus: In pręſenti enim figura, tantumdem paralleli eſt ſupra Horizontem, ac infra; ſcilicet ſemicirculus eſt ſupra, & pariter ſemicirculus infra Horizontem: Et per conſequens curſus Solis, medius erit ſupra; & medius infra dictum Horizontem.



Proprietates verò ſphęræ obliquæ ſunt; vt excepto Æquinoctio Verno, & Autumnali, cęteri

37 Arcus diurni, ac nocturni quantitas. omnes dies ſint inæquales noctibus; vt enim apparuit in penultima figura; ſingulorum parallelorum partes extantes ſupra Horizontem, quæ dicuntur Arcus diurni (in ſtrictiori ſenſu accipiendo diurnum) ſunt inæquales reliquis infra Horizontem, quæ dicuntur Arcus nocturni; ac proinde in ſingulis parallelis, Arcus diurni ſunt inæquales nocturnis: Excepi tamen Æquinoctia, quia cum Sol verſatur in Æquatore, ſeu Æquinoctiali M N., tunc in vniuerſo orbe terrarum, dies ſunt æquales noctibus; eo quod, vt apparet

in

in præcedenti octaua figura; tantumdem Æquatoris MN. extet ſupra, ac infra Horizontem; ac proinde Arcus nocturnus ſit æqualis diurno in quacumque ſphæra obliqua, quod minimè accidit alijs parallelis in ſphæra obliqua.

Eſt tamen vniuerſale ſingulis Horizontibus etiam in ſphæra obliqua, vt intra ſpatium totius anni; tantumdem habeant diei, ac noctis; nam vt apparet in penultima figura; totum complexum linearum parallelarum ſub Horizonte eſt æquale complexo, ſeu collectioni linearum ſupra Horizontem; ita vt, quantum ſuperat vna pars diurna aliam nocturnam à Polo C. vſque ad Æquatorem MN.; tantumdem ſuperetur diurna à nocturna, ab Æquatore verſus alterum Polum D.

Eſt etiam vniuerſale prædictis, vt dies maiores ſint ad partem Poli conſpicui; minores verò ad partem Poli occulti; contra verò noctis.

Quibus eſt conſpicuus Polus ad partes Tropici Cancri; ij dicuntur Boreales, & pariter eorum Polus dicitur Borealis, & Arcticus ab Arcto, ſeu Vrſa, quæ eſt conſtellatio prope dictum Polum: quibus verò eſt conſpicuus alter Polus ad partes Tropici Capricorni; ij dicuntur meridionales, ſeu Auſtrales, & pariter eorum Polus Auſtralis, & Antarcticus; quippe oppoſitus Arctico: Europa tota, habet conſpicuum Polum Arcticum, adeoque eſt Borealis. Breuitatis gratia omiſimus particularia dicenda de ijs locis, quæ propter Poli ſummam altitudinem habent dies longiores pluſquam 24. hor. &c. 38 Boreales, & Auſtrales qui.

Reſtant iam explicandi alij circuli, quos de induſtria huc reiecimus, ad euitandam confuſionem, & repetemus hic nonnulla ex iam ſupradictis, non tamen inutiliter.

Primò quidem Zodiacus, non tam eſt circulus, 39 Zodiacus quid.
quam

quam faſcia obliqua cingens ſphæram; hoc eſt iuxta Eclipticam, de qua ſupra diximus; cuius faſciæ latitudo antiquitus fiebat 12. graduum, nunc autem 20. gradus latitudinis illi tribuuntur, vt poſſit ſub ſe comprehendere, & quaſi tegere omnes Planetas, mirum in modum hinc inde ab Ecliptica vagantes, quæ euagatio nunc inuenta eſt maior, quam antea, diciturque Latitudo; adeoque non ſufficiunt ad illam comprehendendam dicti duodecim gradus latitudinis ab Antiquis aſſignati, ſex inde, & ſex illinc ab Ecliptica, quæ medium dictæ faſciæ tenet: Concipiendi autem ſunt duo Coni hinc inde ab Ecliptica, habentes pro centro, Centrum Mundi, pro Baſibus autem duas circumferentias circulares terminantes dictam faſciam, ita vt intra ſpatium contentum intra ſuperficies conuexas iſtorum duorum Conorum, euagentur Planetæ, alij proximiores, alij remotiores à Terra.

40 Latitudo Syderum quid.

41 Signum Cœleſte quid, & quotuplex.

Diuiditur dicta faſcia ſecundum longitudinem in 12. partes æquales, quæ dicuntur ſigna Cœleſtia; quarum ſingulæ continent 30. gradus longitudinis, ſingulis autem illis partibus tribuitur nomen proprium, quæ nomina, ad iuuandam memoriam, continentur ſequenti Diſtico.

Sunt Aries, Taurus, Gemini, Cancer, Leo, Virgo. Libraque, Scorpius, Arcitenens, Caper, Amphora, Piſces; quibus correſpondent ſequentes duodecim Notæ, ſiue caracteres ♈. ♉. ♊. ♋. ♌. ♍. ♎. ♏. ♐. ♑. ♒. ♓.

42 Latitudo, & lõgitudo ſtellarum.

Et primus quidem gradus Arietis, incidit in vnam ex duabus interſectionibus Eclipticæ cum Æquatore; cęteri deinceps ſe habent: A dicta igitur interſectione incipit numerari longitudo ſtellarum verſus Orientem: Latitudo autem menſuratur per arcum circuli maximi tranſeuntis per

Polos

Polos Eclipticæ;ſed de his iterum in Aſtronomia.

Diuerſo modo computatur longitudo, & lati- 43
tudo terreſtris, ſcilicet longitudo per arcus Æ- Longitudo
quatoris; at latitudo per arcus Meridiani,de qui- terreſtris, latitudo terre-
bus agemus in Geographia. ſtris, ſeu geographica.

Coluri videntur poſiti in ſphæra armillari,
potius ad continendos cęteros circulos materia- 44
les in officio, ne paucioribus nexibus firmati præ- Coluri.
terlabantur, quam, vt aliquid peculiare notabile explicent; ſunt autem ij duo circuli maximi,quorum vnus tranſit per interſectionem Æquatoris, & Eclipticæ; alter verò per contactum Tropicorum cum eadem Ecliptica, ſeu primus per puncta Æquinoctialia, ſecundus per ſolſtitialia: Ideo nos illos omiſimus.

Tropici ſunt duo circuli non maximi paralleli 45
ad Æquatorem; diſtantes autem ab ipſo ſinguli Tropici.
per gradus $23\frac{1}{2}$ hinc inde, quorum vnus tranſit per primum gradum Capricorni in Ecliptica, & dicitur Tropicus Capricorni; alter per primum gradum Cancri, & dicitur Tropicus Cancri, quia eo ipſe die, quo Sol verſatur in primo gradu Cancri, vel Capricorni, facit per motum diurnum, quaſi circulum ipſum Tropicum; quare his duobus circulis clauditur ſpatium, ad quod inclinatur Ecliptica, hinc inde ab Æquatore, hoc eſt clauditur ſumma declinatio Eclipticæ ab Æquatore, ideoque dici poſſunt termini declinationis ſolaris, & veluti Carceres, & Metæ euagationis Solis ab Æquatore, ſcilicet duæ columnæ Herculis in circulum curuatæ, vbi non plus vltra Solis in motu annuo.

Circuli polares etiam addi poſſunt, ita dicti,
quod ſint prope mundi polos, dupliciter autem 46
ſingi poſſunt, vel ita vt diſtent à Polis mundi, Polares circuli.
quanta eſt altitudo Poli, huius, vel illius Regio-

nis, & tunc vnus ex ijs eſt circulus ſemper apparens, alter ſemper occultus, ſeu nunquam apparens: Vel fingi poſſunt ita, vt tranſeant per polos Eclipticæ, hoc eſt ipſorum circumferentia tantumdem diſtet à Polis mundi, quanta eſt ſumma declinatio Solis, ſcilicet, quantum diſtant ſinguli Tropici ſupradicti ab Æquatore, nempe gra-

47 Polorũ Eclipticæ motus diurnus.

dus $23\frac{1}{2}$, & tunc eorum munus erit, deſignare viam, quam ſingulis diebus faciunt Poli Eclipticæ reſpectu Polorum mundi, ſeu primi mobilis: Vnus ex dictis circulis dicitur Arcticus, qui nempe eſt circa Polum Arcticum, alter Antarcticus circa Polum Antarcticum.

48 Zonæ.

Zonæ nihil aliud ſunt, quam ſpatium quoddam determinatum inter duos mox dicendos circulos parallelos incluſum: Numerantur autem quinque: ſcilicet Zona Torrida, quę inter vtrumque Tropicum continetur: Duæ verò Zonæ temperatæ, quæ inter circulos Tropicos, & Polares continentur: Reliquæ duæ frigidæ intra circulos ipſos polares, & Polos Mundi: An verò Regiones ſub Zona Torrida ſint omnium calidiſſimæ, Regiones verò ſub Zonis frigidis ſint omnium frigidiſſimæ, ſuo loco examinabitur in Geographia, & alibi.

Climata.

Climata pariter ſunt Zonulæ quædam Æquatori parallelæ, ſed quibus diuiditur Terra in partes minores, & quidem certo ordine, atque menſura relatè ad longitudinem diei maximi in Solſtitio, vt in Geographia explicabimus.

49 Circuli in ſphæra decē.

Quare omnes circuli in ſphæra armillari ſolent eſſe, vt plurimum decem, ſcilicet ſex maximi, & quatuor non maximi: Maximi inquam, Horizon, Meridianus, Ecliptica, (cui adcenſetur Zodiacus), Æquator, Colurus Solſtitiorum, & Colurus Æquinoctiorum: Minores verò, Tropicus

cus Cancri, Tropicus Copricorni, Circulus Polaris Arcticus, & Circulus Polaris Antarcticus.

Poſſunt preterea aſſignari in ſingulis Horizontibus, ſeu melius, in ſingulis Hemiſphærijs Cæleſtibus, pro varietate Regionum, circuli verticales tranſeuntes ſinguli per verticem, ſeu Zenit Regionis, maximè vtiles ad habendas hìc, & nunc altitudines Solis, & ſtellarum ſupra Horizontem, de quibus in Gnomonica agemus: Dicti circuli arabicè dicuntur Azimut, ſeu Azimutales. 50 Verticales circuli, ſeu Azimutales.

Præterea fingi poſſunt circuli, arabicè dicti Almucantarat, qui ſunt paralleli Horizonti. Per aliquos huiuſmodi circulos ſtatuuntur termini Crepuſculorũ, & hinc dignoſcitur, quantum durent Crepuſcula ſingulis diebus: Nomine Crepuſculorum intelligitur lux illa dubia, quæ ante Solis ortum, & poſt Solis occaſum opparet, cuius cauſa eſt Aër vaporoſus, ſiue reflectens, ſiue refringens, ſiue etiam ſecundo emittens, vt in Opticis explico, verſus Horizontem, lucem Solis adhuc latentis ſub Horizonte. 51 Crepuſculum Almucantarat circuli.

Horum Crepuſculorum varia eſt duratio iuxta varia anni tempora, quæ varietas pendet præcipuè à vario temporis ſpatio, ante Ortum, vel poſt Occaſum Solis, pro æquali diſtantia Solis ab Horizonte: Vt igitur habeatur perpetua, & ſtabilis regula pro initio, & fine Crepuſculi, præſcindendo ab alijs accidentibus, quæ non cadunt ſub regula; ſtatuatur in præſenti figura vnus ex circulis Almucantarat M N. ſub Horizonte A B. diſtans ab illo, ſecundum probabiliorem, & communiorem ſententiam, per octodecim gradus ſumptos in Meridiano circu-

lo MABN., nam quoties Sol perueniet ad dictum circulum Almucantarat M N. in quocumque anni tempore, incipiet, vel finietur Crepuſculum.

Indico hìc aliqua, quæ non ſolent aduerti ab alijs auctoribus, & quæ melius deinde intelligẽtur in noſtro Tractatu Aſtronomico. Primò quidem pro eodem tempore fit Crepuſculum in circumferentia circulari totius



globi Terraquei, non longè à termino Hemiſpherij terreſtris illuminati à Sole, & dicta circumferentia eſt veluti baſis Hemiſphærij illuſtris.

Secundò. Dimidium fermè iſtius circumferentiæ pertinet ad Crepuſculum matutinum, & alterum dimidium ad veſpertinum, ita vt eodem tempore, quo in vno dimidio fit Aurora, in altero fiat Crepuſculum Veſpertinum.

Tertiò. Dicta circumferentia eſt quidem in Horizonte rationali, hoc eſt cum Plano tranſeunte per centrum Terræ, ac parallelo ad Horizontem phyſicum, ſeu Terreſtrem Regionis alicuius, ſed reſpectu illius Regionis non fit tunc Crepuſculum, ſed media nox, cum Sol verſetur tunc in Nadir Regionis: At Crepuſculum fit in alijs pluribus Regionibus diſpoſitis in gyrum prope dictam circumferentiam.

Quartò. Debemus igitur concipere plures, & plures Regiones, circa circumferentiam terminantem ferè Hemiſphærium illuminatum à Sole,

& in

& in his ſingulis Regionibus fit Crepuſculum in vna tantum parte Horizontis terreſtris cuiuſque.

Quia verò non in quolibet anni tempore, tantundem temporis ponit Sol ab hoc circulo Almucantarat vſque ad Horizontem; ideo nec duratio Crepuſculi eſt ſemper eadem, ſed varia, ſicut etiam multò magis fit varia per diuerſam ſphæræ obliquitatem, cuius rei ratio geometrica pendet potiſſimum à cognitione ſinuum, ſed de his iterum in Gnomonica.

Crepuſculum Veſpertinum ſolet eſſe longius Matutino, ob altiorem tunc ſphæram vaporum. 52 Aſcenſio Arcus Eclipticę.

Aſcenſio cuiuſuis arcus Eclipticę, dicitur Arcus Æquatoris, qui ſimul tempore cum toto illo arcu Eclipticæ cooritur: Deſcenſio verò eſt Arcus Æquatoris, qui vna cum eodem occidit.

Mediatio Cęli pro Arcu Eclipticæ in qualibet Regione eſt pariter arcus Æquatoris, qui ſimul tempore, cum illo arcu Eclipticæ pertranſit circulum Meridianum illius Regionis.

Hæc de arcu; at verò Aſcenſio, vel Deſcenſio alicuius Puncti Eclipticæ, vel alicuius ſtellæ eſt Arcus Æquatoris, qui intercedit inter Horizontem Regionis, & initium Arietis iuxta ſeriem ſignorum, hoc eſt procedendo ab Ariete verſus Taurum &c. in eo inſtanti, in quo ſtella eſt in ipſo Horizontis circulo, hoc eſt oritur, vel occidit: Ratio eſt, quia totus ille Arcus Æquatoris debet aſcendere, vel deſcendere, dum aſcendit, vel deſcendit ille arcus Eclipticæ ab Arietis initio vſque ad illud punctum Eclipticæ computatus. 53 Aſcenſio punctorum Eclipticæ. Series ſignorum quid.

Aſcenſio, & Deſcenſio eſt aliquando recta, aliquando obliqua: Recta eſt, cũ pars Æquatoris, quæ connaſcitur dicto arcui Eclipticæ, eſt maior dicto arcu Eclipticæ, tunc enim interſectio Arcus Eclipticæ cum Horizonte, computatis omnibus magis 54 Aſcenſio, & Deſcenſio recta, & obliqua.

gis

gis accedit ad angulum rectum: Obliqua autem, cum è contra &c. quando autem totus Arcus Æquatoris, ac totus Eclipticæ, de quibus eſt ſermo, ſunt æquales, tunc dici poteſt, Aſcenſio, vel Deſcenſio Media, ſiue Medio modo.

Hic autem ſunt notanda aliqua magni momenti: Primò enim quamuis in ſphæra tam recta, quam obliqua cum integro ſemicirculo Eclipticæ, ſemper oriatur integer ſemicirculus Æquatoris (nam circuli maximi omnes ab Horizonte bifariam ſecantur), tamen partes arcus, non ſic ſe habent inter ſe, ſed ferè ſemper inæqualiter ſe habent ob diuerſos ſcilicet Polos Eclipticæ, & Æquatoris: Motus enim iſte fit ſuper polos Æquatoris; adeoque Poli Eclipticæ mouentur ſimul cum ipſa Ecliptica; vnde non mirum, ſi ſequantur dictæ inæqualitates.

55 Dierum inæqualitas.

Secundò. Hinc inter alias cauſas, fit, vt dies, hoc eſt reuolutiones integræ Solis ab Oriente ad Occidentem ſint inæquales inter ſe, nec ſolum Solares, ſed etiam ſydereæ; nam non ſemper correſpondet tantumdem Æquatoris, adeoque temporis Arcui Eclipticæ, quem eodem die motu proprio facit Sol, ſiue ſtella etiam fixa, de quo, ſuo loco agimus in Aſtronomia: Dies autem naturalis componitur ex integra reuolutione Primi Mobilis, ſeu Æquatoris, & additamento compenſante gradum, vel quaſi gradum, quo interim Sol motu proprio progreſſus eſt verſus Orientem, motu contrario contra Primum Mobile, dicta verò compenſatio nunc eſt maior, nunc minor, ob deſcenſiones, vel aſcenſiones inæquales, nunc rectas, nunc obliquas ſupradictas; adeoque nunc maiori, nunc minori tempore fit.

Tertiò licet in Sphæra recta Deſcenſiones alicuius arcus ſint æquales Aſcenſioni eiuſdem arcus,

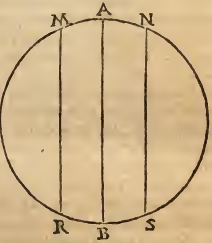
cus, tamen non ſic in Sphæra obliqua.

Quartò. At in Sphæra tam recta, quam obliqua Aſcenſio cuiuſuis arcus Ecliptice æqualis eſt Deſcenſioni arcus oppoſiti, & ſibi æqualis.

Quintò. Aſcenſio cuiuſuis arcus Eclipticæ in Sphæra obliqua eſt inæqualis deſcenſioni eiuſdem, de quibus vide Clauium, & alios, tabulaſque numerorum pro ſingulis Aſcenſionibus, & Deſcenſionibus apud eoſdem.

Antipodes dicuntur, qui in ſphæra terreſtri ſunt ex diametro oppoſiti, vt in præſenti figura ſunt A. & B. 56 Antipodes.

Antoeci dicuntur, qui habitant in duobus circulis parallelis, & æqui-diſtantibus ab Æquatore, & præterea habent eodem tempore meridiem, vt hìc ſunt M. & N. Antoeci.



Perioeci, qui ſub eodem parallelo, & meridiano, ſed habent diuerſo tempore meridiem, vt hìc ſunt M. & R., vel N. & S., ſed ſub communi meridiano. 57 Perioeci.

Reliqua nomina, quæ ſequuntur, ſunt relatè ad vmbras; cęterum poſſunt contingere ijſdem populis, quos ſupra diximus. Antiſcij igitur dicuntur, ideſt contra-vmbres, illi, quorum vnus ab Æquatore verſus vnum Polum; alter verò ab eodem Æquatore verſus alium Polum habitat, adeoque dum Sol eſt medius inter illos, vnus ex 58 Antiſcij.

illis

illis proijcit vmbram verſus vnum Polum, alter verò verſus alium, vt ſunt in eadem figura M. & N., ſeu R. & S. vergi gratia: Poteſt etiam conuenire alijs extra Zonam Torridam.

59 Periſcij.

Periſcij, qui ſua vmbra intra integrum diem, circulum vel Eclipſim deſcribunt in Plano horizontali, vt eſſent illi v. g. qui haberent (ſi qui tamen ſunt) vnum ex polis Mundi in ipſo vertice, ſeu Zenit ſui Horizontis; intellige etiam de alijs in Zonis frigidis certis anni temporibus.

Hoteroſcij.

Heteroſcij, qui habitant extra totam Zonam Torridam; adeoque proijciunt vmbram ſemper verſus vnum tantum ex duobus Polis, intellige in meridie, alioquin id eſſet falſum.

Amphiſcij.

Amphiſcij nunc vmbram verſus vnum Polum, nunc verſus alterum proijciunt, adeoque habitant in aliqua Regione ſub Zona Torrida poſita, intellige etiam in meridie.

60 Ortus, & Occaſus Syderũ varij.

Explicandi ſunt hìc aliqui termini neceſſarij pro intelligentia Auctorum, tum Mathematicorum, tum etiam Poëtarum, circa varios Ortus, & Occaſus ſyderum, qui niſi clarè, & diſtinctè exponantur, poſſunt parere non minimam confuſionem in mente Lectoris: Ortus igitur, vel Occaſus ſyderum poſſunt primò intelligi, ſimpliciter in ordine ad primam exiſtentiam ſupra, ve infra noſtrum Horizontem, & de iſta hìc non loquimur: Poſſunt ſecundò intelligi relatè ad Solem, & iuxta varias comparationes cum Sole, aſſignantur plures Ortus, & Occaſus, nunc relatè ad Solem naſcentem, nunc ad Occidentem, nunc ad eius lucem impeditiuam apparitionis ſyderum pro ſuo nimio fulgore.

Ortus, & Occaſus Coſmicus.

Primò quidem Ortus verus matutinus, ſeu Coſmicus, eſt aſcenſus ſyderis ſupra Horizontem Orientalem, eo momento, quo etiam Sol oritur:

Huic

Huic è contra correſpondet Occaſus Coſmicus,& matutinus, nempe deſcenſus ſyderis infra Horizontem, pariter naſcente Sole.

Ortus,& Occaſus Acronyctus.

Ortus verus veſpertinus, ſeu Ortus Acronyctus, eſt aſcenſus ſyderis ſupra Horizontem, cum Sol occidit: Occaſus verò veſpertinus è contra, deſcenſus infra Horizontem, cum pariter Sol occidit.

Ortus Heliacus, ſeu apparens.

Ortus apparens, ſeu Heliacus matutinus, eſt prima apparitio ſyderis in Horizonte orientali, paulò ante Solis ortum, ita vt videri poſſit, cum antea à Solis radijs impediretur eius viſio: Ortus verò Heliacus veſpertinus, eſt prima apparitio ſyderis in Occidente paulò poſt Solis occaſum, ſub cuius radijs antea latebat, quod conuenit ſolum ſtellis velocioribus Sole, vti eſt inter Planetas, Luna, Venus, & Mercurius.

61 Occaſus Heliacus, ſeu apparens.

Occaſus apparens, ſeu Heliacus matutinus, eſt prima occultatio ſyderis in Horizonte orientali, ob radios Solis propinqui, & paulò poſt orituri, Occaſus verò veſpertinus eodem modo ſe habet per occultationem à radijs Solis, qui paulò ante occidit.

Arcus fulſionis.

Arcus fulſionis eſt, qui requiritur inter Sydus, & Solem, vt ſydus videri poſſit in Horizonte in dictis caſibus.

Dies naturalis.

Dies naturalis eſt vna Solis reuolutio ab Ortu in Occaſum, donec redeat ad eumdem Meridianum verbi gratia, vnde moueri ceperat.

Dies artificialis eſt tempus, quo Sol ſupra Horizontem verſatur.

Dies artificialis.

Ijs, qui degunt in ſphæra recta, Sol bis in anno eſt verticalis; ac proinde duas habere dicuntur æſtates, & duas hyemes; Æſtates quidem circa 21. Martij, & 22. Septemb.: Hyemes verò 21. Iu-

nij, & 21. Decemb., quamuis hæc regula plurimas habeat exceptiones.

Illis, qui degunt in ſphæra obliqua, ſi ſint in parte boreali, fit dies longiſſima, & nox breuiſſima 21. Iun., at 21. Decemb. è contra. In Auſtrali verò contrarium accidit.

In ſphæra obliqua boreali dies creſcunt à 21. Decemb., vſque ad 21. Iun., decreſcunt autem eodem ordine, ſed retrogrado à 21. Iunij vſque ad 21. Decemb.: In obliqua Auſtrali contrarium accidit.

In ſphæra obliqua, cuius Zenit extra Tropicum eſt, Sol nunquam eſt verticalis; proinde vnam habent ęſtatem,& vnam hyemem: In ſphęra autem obliqua, cuius Zenit eſt intra Tropicũ, & Æquatorem; bis in anno Sol in meridie ipſis eſt verticalis, ac proinde duæ ſunt illis ęſtates,& duę hyemes, quarum vna longior altera.

61 Vſus Sphæræ Armillaris.

Vſus practicus Sphæræ Armillaris.

Fructus præcipuus huius Opuſculi erit, facilis vſus Sphærę Armillaris: Habeatur igitur Sphęra Armillaris materialis præ manibus, & primò velit aliquis illam accommodare iuxta ſtatum debitum Horizonti Romano: Applicentur digiti ad Circulum Meridianum, gyreturque,donec Polus Arcticus attollatur 42. gradibus, qui ſolent eſſe deſignati in margine dicti circuli,ſupra Horizontem; tot enim gradus circiter eleuationis Poli debentur Horizonti Romano, & habebit ſingula in Cęlo, accommodata pro Horizonte Romano; perinde enim eſt, vt ſupra dixi, ſi ſtante immobili ſphæra, accommodetur illi Horizon, prout opus eſt; ac ſi ſtante immobili Horizonte, attollatur Polus ſphęræ ad altitudinem ſibi debitam.

Iuuabit iam in ſphęra ſic accommodata conſidera-

derare, partes parallelorum extantes ſupra Horizontem, nempe arcus diurnos, & partes infra Horizontem, nempe arcus nocturnos, cęteraque omnia, de quibus ſupra diximus.

Pro intelligentia menſurarum, quas adhibere 63
ſolent Mathematici in præſenti materia, de Gra- Gradus
dibus iam diximus, nempe vnum gradum eſſe Minutum
partem trecenteſimam ſexageſimam Circuli, ſeu Scrupulum
nonageſimam quadrantis Circuli. Minutum, ſeu Scrupulum primum, quod dicitur etiam ſimpliciter Scrupulum, eſt pars ſexageſima vnius gradus: Secundum (ſubintellige Scrupulum) eſt pars ſexageſima vnius Scrupuli primi: Tertium eſt pars ſexageſima vnius ſecundi.

Notantur autem ſic v. g. Gradus $4.\ 5'.\ 8''.$ &c. hoc eſt, gradus quatuor, Minuta, vel Scrupula prima, quinque; ſecunda octo &c.

Reliqua, quæ à nonnullis fortaſſe importunè congeruntur in Tractatum de Sphæra, à nobis reijciuntur in Tractatus particulares, de Aſtronomia, Gnomonica, Geographia.

TRACTATVS SECVNDVS

De Aſtronomia.

CAPVT PRIMVM

Introductio ad Aſtronomiam.

SECTIO PRIMA

De Circulis Cęleſtibus in communi.

PRæſupponitur cognitio ſphæræ materialis, eiuſque Tractatus: Prę-terea monendus eſt hic Lector; ex pluribus modis indagandi practicè Cęleſtia; nos, vt plurimum, proponere illos, qui ſunt extra periculum circuli vitioſi, qui ſępè committitur ab Auctoribus, dum illud ipſum, mediatè, & virtualiter ſupponunt, quod quærunt: Cœterum non deſunt plures alij modi etiam faciliores, & breuiores indagandi v.g. Altitudinem Poli in ſua Regione, vel alia huiuſmodi, ſupponendo hypoteſes aliquas aſtronomicas deductas ab ipſa Altitudine Poli in aliqua ſaltem Regione primò indagata &c.

64 In Aſtronomia vitandus eſt circulus vitioſus.

Cœlum Planetarum eſt fluidum.

Oſtendi in philoſophia, cum communiori Recentiorum Aſtronomorum ſententia, ſpatium, in quo mouentur Planetæ, eſſe fluidum, ipſorumque motum eſſe, velut piſcium intra aquam, ſiue auium intra aërem; ſed tamen maximè regularem; quippe à prudentiſſimo Artifice Deo ordinatum, & per Angelos adminiſtratum; qui, vtpote comprehenſiui rerum naturalium; non indigent,

gent, ſicut pueri in deſcribendis caracteribus, præuia deſignatione circulorum, & multò minus Cęlorum ſolidorum multiplicitate (quam non poſſe ſtare cum recentioribus præcipuè Phenomenis ſiue Apparitionibus ferè omnes Aſtronomi nunc conſentiunt); ſed eorum Regula eſt finis ipſe ab Autore Naturæ intentus in motu Planetarum; quo poſito, facilè ſibi deſignant viam, & ambages, quæ (ſicut plurima alia naturæ opera) licet non ſint fortaſſe lineæ per Geometriam nobis cognitam immediatè demonſtrabiles (adeoque ſecundum noſtrum captum regulares, regula enim debet eſſe aliquid notiſſimum illi, cui eſt regula, ne abeatur in infinitum) ipſis tamen Angelis ſunt perfectè cognitæ, & demonſtrabiles. Et ſanè admodum cauendum eſt, ne per puerilem inſcitiam noſtra hæc artificialia in Cęlum transferamus, ſcilicet Axem mundanum, Horizontes ſingulos, & Meridianos (qui ſunt non tot, quin plures); circulos item Verticales, Horarios, tum Aſtronomicos, tum Italicos &c. & ſic proportionaliter dico de Excentricis, de Epicyclis &c. quæ omnia, licet rectè cadant ſub conſideratione mathematica, quæ quantitatem per puncta, lineas, ſuperficies &c. explicat; tamen prauè aſſererentur à Phiſico, qui rem ipſam, prout eſt, & non per abſtractionem mathematicam conſiderat: Idem applicetur proportionaliter opinioni ponenti impetum à Deo ſtellis datum ab initio mundi.

Circuli Cęleſtes non ſunt reales, ſed ficti.

65 Angeli qua regula moueant ſtellas.

Quamuis igitur realiter, & phiſicè Cęlum ſit fluidum, & planetę ſimplici motu ferantur, & non compoſito ex pluribus circulis; tamen præcipuum Aſtronomorum ſtudium in eo poſitum fuit, vt motus Cęleſtes, alioqui difficillimos intellectu, per figuras faciliores, & maximè notas;

66 Circuli Cęleſtes quare fingantur.

præſertim per circulos,vtpote figuras vniformes, adeoque aptiores ad computum,explicarent: Præcipuè,eo quod primo aſpectu viſi ſunt motus Syderum circulares.

Antiquiores igitur Aſtronomi, cum viderent,
67 Sydera mouētur per circulos diurnos ad ſenſum parallelos.
omnia ſydera, ſcilicet Solem, Lunam, ſtellas fixas &c., moueri ab Oriente ad Occidentem per circulos quotidianos, ad ſenſum parallelos, & ſuper eoſdem Polos Mundi communes (de quo diximus in Tractatu de Sphæra.), ſeruata ſemper æquali (vt primi quidem putarunt) diſtantia à Centro Terræ, licet non æquali altitudine ſupra Horizontem (quę duo maximè differunt inter ſe, vt explicauimus in Sphæra); ſtatuere potuiſſent vnum tantum Cęlum, in quo eſſent affixa omnia ſydera, alia maiora, alia minora, quod Cęlum moueretur ab Oriente in Occidentem, conficiendo ſingulis diebus integrum gyrum: Niſi ſtatim aduertiſſent, prædicta ſydera, alia velocius, alia lentius peruenire ad Occidentem,& proinde non ſeruare inter ſe eamdem relationem diſtantiæ: Hinc quamuis potuiſſent aſſignare diuerſos Cęlos, ſeu etiam circulos, huiuſmodi, vt Luna lentius, Sol verò velocius &c. moueretur verſus Occidentem, tamen ſatius duxerunt, & commodius, propter alias etiam cauſas,mox dicendas, aſſignare motus quoſdam fictos, quodammodo contrarios ſuper diuerſos Polos, quos mox explicabimus.

SECTIO SECVNDA.

De Primo Mobili.

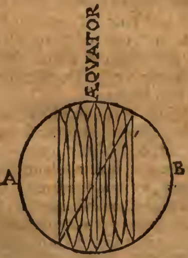
68 QVandoquidem igitur videbant,omnibus ſyderibus commune, vt ab Oriente ad Occiden-

dentem ſingulis diebus ferè reuerterentur; ſtatuerunt quoddam commune Celum, quod diceretur Primum Mobile, & complecteretur cęteros omnes Cęlos, ſiue Circulos Planetarum, & Fixarum, ac motu ſuo vniformi, traheret illos, per modum vnius ab Oriente ad Occidentem, ita vt conficeret ſuum integrum gyrum ſingulis diebus, hoc eſt ſpatio ferè 24. horarum, dum cęteri interim Cęli inter ſe diſcordarent, per motum quemdam ſingulis proprium, multo lentiorem, ab Occidente in Orientem: Proindeque motum Primi Mobilis *Raptum* vocarunt; cęterorum verò Cęlorum, ſeu Circulorum *Proprium*.

Iam verò ſtatuendi ſunt Poli, circa quos fiat motus dictorum Circulorum, ad quos ſtatuendos, ſicut & alia etiam, ſingulorum ſyderum propria, per ſingula ſydera diſcurremus, & primò quidem à Sole, vtpote omnium ſplendidiſſimo, & cęterorum veluti Coriphęo, eſt incipiendum.

69 Solis motus ſpiralis.

Cum igitur aduerterent, Solem ita ſingulis diebus moueri ab Oriente in Occidentem, vt non ſemper eodem in loco oreretur, vel occideret; ſed nūc magis prope Boream, nunc magis prope Auſtrum, attentis obſeruationibus deprehenderunt, eius motum eſſe ſpiralem, vt in preſenti figura, & ita quidem, vt



quo magis ad Polos Mundi (reſpectu quorum videbantur fieri ſinguli motus diurni) accedit Sol, eò Spiræ ſint minores, ſed frequentiores; circa medium verò grandiores, ſed rariores, cuius rei ratio petenda eſt à ſinibus, vt nos in Tractatu de Horologijs facimus ex Clauio initio ſuæ Gnomicę, & breuiter hìc indicatur; nam diſtantia vniuſcuiuſque gyri diurni Solaris, deſumitur à Medio, ſcilicet ab Æquatore in lineis rectis, quæ ſunt ſicut ſinus arcuum Eclipticæ, at verò æqualia incrementa arcuum Eclipticæ non petunt æqualia incrementa ſinuum, ſed ſemper minora, & minora: Hinc ſpirales illi gyri ſunt frequentiores verſus Polos Mundi.

Vt igitur hunc motum ſpiralem, nobis per circulos explicarent, Aſtronomi ingenioſè commenti ſunt duo genera circulorum; Primum genus eſt Circulorum inter ſe Parallelorum, per quorum ſingulos imaginaremur, Solem ſingulis diebus moueri ab Oriente in Occidentem, quibus etiam aſſignauerunt ſuos proprios Polos, quos dixerunt Polos Mundi, ſeu Primi Mobilis eo quod viderent, cęteros etiam Planetas, nempè Solem &c. imò etiam & ſtellas fixas omnes in ſuo motu diurno verſus Occidentem, ſeruare eoſdem ad ſenſum Polos.

Poli Mundi, & Primi Mobilis ijdem.

Alium verò circulum vnicum, qui ad ſupradictos circulos obliquè ſe habeat, Eclipticam dixerunt, ob Eclipſes, quæ, vel in dicto circulo, vel proximè ad ipſum ſolent contingere; voluerunt autem, vt imaginaremur, dum totum Cęlum in quo ſunt ſupradicti circuli, ſuper ſuos polos, ſingulis diebus verteretur; interim Solem motu Annuo retrocedere per Eclipticam, cuius retroceſſionis ratio infra patebit.

Ecliptica quid

SE-

SECTIO TERTIA

De Motu Proprio, & Rapto. 70

HInc duos hactenus Cęlos ſtatuerunt; vnum, quod ſuper ſuos Polos (quos & Mundi Polos dixerunt); ſingulis diebus conficeret ſuam periodum ſeu circumuolutionem per motum ab Oriente verſus Occidentem; aliud verò ſuper Polos Eclipticæ, quod ſpatio vnius circiter anni pro Sole integram ageret circulationem per motũ ab Occidente verſus Orientem, & quidem hunc ſecundum motum dixerunt *Motum Proprium* Solis, illum verò *Motum Raptum*; per proprium enim videtur Sol magis differre à cęteris Planetis, quam per raptum: Proprium autem dicimus, per quod ab alijs differimus. Motus proprius quid.

Cęterùm, vt dixi, realiter non datur, niſi vnus motus ſpiralis: Imò etiam ſufficit pro motu proprio, merum circulum ſine diſtincto Cęlo concipere: Concipe enim imaginatione, dum globus aliquis circumuoluitur, ſuper ſuo Axe ab Oriente in Occidentem; interim Muſcam, ſeu Formicam, multo lentiori motu peragere ſuum iter per circulum maximum obliquum ab Occidente verſus Orientem, & ſtatim apparebit, quòd, quamuis hìc realiter, & ſimpliciter ſit vnicus motus ſpiralis dictæ Formicę ab Oriente in Occidentem, tamen æquiualenter, & reſpectiuè dabitur violentia quædam motus impreſſi illi Formicæ verſus Occidentem; ſpontaneus autem verſus Oriẽtem (imò in Formica eſſet formaliter violentus, quod hìc nil refert.) Explicatur, quomodo eadem ſtella ſimul moueatur motu proprio & rapto.

Vnde fit, vt ad hoc, vt Sol, à noſtro Meridiano 71
v. g. diſcedens, ad eumdem Meridianum redeat,

 requi-

requiratur, vltra integrum gyrum Primi Mobilis, aliquid plus temporis, prout interim Sol per motum proprium retroceſſit verſus Orientem, de quo iterum infra, magis diſtinctè.

Æquator, & Paralleli quid

Sic ſapienter ſtatuto Primo Mobili, in eo aſſignauerunt Æquatorem, ſcilicet ex circulis illis parallelis, Medium, & Maximum: Eò quod eo die, quo Sol in eo verſaretur, vbique terrarum fieret dies æqualis nocti (nam in ſphæra, circuli maximi omnes ſe bifariam inuicem ſecant; adeoque ſinguli Horizontes, vtpotè circuli maximi cum Æquatore circulo maximo ſe bifariam inuicem ſecant: Ergo ſemicirculus diurnus Æquatoris eſt ſupra ſingulos Horizontes; ſemicirculus verò nocturnus eſt ſubter): cęteros verò circulos ſingulis alijs diebus attributos, Parallelos ſimpliciter appellarunt, de quibus egimus in Sphęra.

72 Stellæ fixæ etiam mouentur motu proprio.

His poſitis, oportuit coherenter, cęterarum ſtellarum motus ordinare: Et primò quidem videri potuiſſet, motus ſtellarum fixarum bene ſaluari per ſolum primum Mobile, eò quod videretur, quod ſtellæ fixæ in eodem ſemper loco orerentur, vel occiderent: Sed poſt aliquem temporis decurſum, manifeſtè patuit, etiam fixas, non ſemper vno, & eodem loco oriri, & occidere; ſed imitari etiam Solem in ordine ad circulum obliquum ſupradictum.

SECTIO QVARTA

De Zodiaco.

73 Datur duplex Zodiacus.

HInc oportuit diſtinguere duplicem Zodiacum, nempe vnum realem in ipſo Firmamento conſtitutum ex duodecim configurationibus ſtellarum, quarum prima Aries, ſecunda Taurus

rus

rus &c. prout potes videre in globo aliquo ſtellifero: Alium verò fictum, & merè imaginarium, cuius partes in ſententia probabiliſſima ſemper habent eamdem altitudinem in eodem Meridiano, v. g. primus gradus Arietis, primus gradus Cancri &c. in ipſo primo Mobili conſtitutum, diuiſum perfectè, & æqualiter (& non inæqualiter, prout diuiditur primus ſupradictus) in duodecim ſigna Cęleſtia, retentis tamen ijſdem nominibus, & ordine ſupradicti illius Zodiaci; ſed aſſignando tamen ſingulis æquale ſpatium, ſcilicet 30. gradus pro vnoquoque ſigno cęleſti; ita, vt ſecundùm longitudinem complerent omnes ſimul 360. gradus, in quot diuidi ſolet vnuſquiſque circulus à Mathematicis; ſecundùm autem latitudinem præſeferret figuram cuiuſdam faſciæ, ſecundùm antiquos latæ 12. gradus; at ſecundùm Recentiores 20. grad., ob enormem latitudinem Planetarum, poſtea detectam, vt ſic omnes Planetæ intra ſpatium huius Zodiaci imaginarij ita vagarentur, vt nunquam ab illo exorbitarent: Quia verò tunc ferè temporis, cum hæc ſtatuta fuerunt, præcipuè ab Anaximandro Mileſio (qui fuiſſe etiam perhibetur primus Inuentor Horologij Solaris), Configuratio Arietis Firmamenti inueniebatur in interſectione Eclipticæ cum Æquatore; placuit ab hoc ſigno Cęleſti initium ducere.

Zodiacus primi Mobilis quid.

Horologij Inuentor.

74 Beneficio Zodiaci, & Eclipticæ in Primo Mobili collocati, potuit etiam iſta diuerſitas loci fixarum in ortu, & occaſu ſub certa lege comprehendi, per motum Raptum, & Proprium, non abſimilem illi, quem in Sole ſtatuerunt; ita tamen, vt ſtellæ fixæ motu proprio tardiſſimo mouerentur, conficiendo vnum gradum in 72. annis circiter; integrum autem gyrum annis 26040. iuxta Longomo-

Motus proprius Fixarũ qualis.

gomontanum; nam quoad hoc ſunt variæ ſententiæ.

SECTIO QVINTA

De Motu Primi Mobilis.

71 QVod autem pertinet ad menſuram huius Motus, potuiſſet Primi Mobilis motus Æquari motui fixarum ab Oriente ad Occidentem, ita vt, quando ſtella fixa quæcumque iterum rediret ad Meridianum v.g. vnde diſceſſit, diceretur illud ſpatium temporis, Dies Primi Mobilis, & ſanè ita ab aliquibus fit, dum ſolùm querunt, ne ſenſibiliter errent.

Dies primi Mobilis quantus.

Sed ſi velimus ſcrupuloſius agere, debemus nomine Diei Primi Mobilis intelligere tempus, quod impenderet Stella fixa, vel Sol ab Oriente in Occidentem, ſi non per ſpiralem, ſed per circularem lineam moueretur (hoc eſt non moueretur interim motu proprio verſus Orientem), conficeretque integrum circulum redeundo ad eumdem Meridianum, vnde diſceſſit: Hinc igitur Dies Primi Mobilis eſt breuior, quam ſpatium temporis, quo de facto Stella fixa, vel Sol regreditur ad eumdem Meridianum, vnde diſceſſit. Adeoque intra ſpatium 26040. annorum, intra quod Stella fixa conficit motu proprio, ſecundùm Eclipticam, integrum circulum obliquum, deberet addi vnus dies Primi Mobilis, vltra dies, quos numeramus per receſſum, & acceſſum actualem Stellæ fixæ ad eumdem Meridianum; dies inquam compoſitus ex plurimis illis particulis temporis, requiſitis ad motum Primi Mobilis, pro ſupplendo eo minimo ſpatio, quod ſingulis diebus conficit ſtella motu proprio ab Occidente in Orientem.

Vides

Vides autem, quod hic vnicus dies, diuiſus in 76
ſingulos dies Firmamenti contentos in annis 26040. dat particulam temporis ferè inſenſibilem pro ſingulis diebus, ſcilicet tempus requiſitum pro conficiendis in Æquatore octo Tertijs circiter; nam hoc ferè ſpatium Eclipticæ aſſignatur ab eodem Longomontano ſingulis diebus pro motu proprio fixarũ, ſcilicet ſingulis annis 49 ſec. 45 ter. (aduerte me hìc, nomine diei Firmamenti, rigorosè loquendo intelligere, Abſceſsũ, & Receſſum ſtellæ fixæ, non autem Solis reſpectu eiuſdem Meridiani, qui dies, vt conſideranti patebit, ſunt breuiores, & per conſequens plures, quam dies Solares; dies enim Solares addunt ſingulis annis integram circulationem Primi Mobilis; at verò dicti dies, vnam tantum ſuperaddunt in 26040. annis.)

Sicut igitur de Sole diximus in Sphæra, quod debemus concipere ſingulis diebus vnum circulum parallelum fictum pro integra circulatione Primi Mobilis, & prꝑterea addere tempus obliquitatis, quod intra annum conficit vnum diem Primi Mobilis, ita de ſtellis fixis proportionaliter.

Aduerte, dictam fictionem motus Primi Mobi- 77
lis, non eſſe incertam, & arbitrariam; nam ſi dies, ſeu integri gyri fixarum ab Oriente in Occidentem, alioquin verè inæquales, redigantur ad æqualitatem demendo à ſingulis, particulas temporis, quot ſimul collectæ, facerent vnum alium diem æqualem cꝑteris, fient dies ficti æquales, & determinati Primi Mobilis, quod proportionaliter dico etiam de Sole; adde ſcilicet vnum diem Primi Mobilis numero dierum Anni, & vide quantum temporis ſingulis contingat diebus.

Motus primi Mobilis diuerſus à motu fixarum.

Adde præterea, fuiſſe neceſſarium recurrere ad illum diem Primi Mobilis etiam in Stellis fixis, eo

quod

quod abſceſſus, & receſſus ſtellæ fixæ reſpectu eiuſdem Meridiani, non ſit pro omnibus fixis æqualis tempore; ob diuerſitatem enim Aſcenſionis obliquæ, plus Æquatoris, & per conſequens Primi Mobilis aſcendit, pro ſupplendo ſpatio Ecliptico, ſeu obliquo facto per motum proprium à fixa poſita in Cancro v.g., quam in Ariete, ſicut pariter accidit Soli, quod indicatum ſit pro peritioribus.

Et hæc dicta ſint breuiter de Primo Mobili, quę licet fortaſſe (vt minus nota), videantur aliquantum difficilia intellectu; tamen, ſi attentè, & patienter conſiderentur, compenſabunt multum temporis, quod alioquin impenderetur in dubijs difficillimis, quæ naſcerentur in ingenijs pręcipuè ſubtilioribus, ſi ſupra tradita doctrina deſtituerentur.

Aduerte, tam dies, quam horas ſimpliciter, & vulgo intelligi iuxta Solis regreſſum ad Meridianum, vel Horizontem &c. horas verò primi Mobilis eſſe 24. partē ſuæ circulationis iam explicatę.

CAPVT SECVNDVM

De Sole.

SECTIO PRIMA

78 *Hypotheſis Solis per Excentricum exponitur.*

SEd iam ſecretiora Aſtronomiæ penetralia ſubeamus, & ne in periculoſa hac labyrintho, vitioſo aliquo circulo periclitemur, dabo Ariadnæ filum, quo ſecuri poſſimus euadere.

Primò

Primò igitur opportunum fuit ſtatuere ſaltem ruditer verbi gratia in Sole, cuius motus minori ſubiacet irregularitati, quam cęterorum Planetarum, regulam aliquam ſuorum motuum; deinde hanc ipſam regulam magis examinare, & per plures obſeruationes, præcipuè Eclipſium, reformare, vbi fuerit erratum (errando enim diſcitur); ita, vt tandem poſt plura ſecula deuentum fuerit ad eam ſcientiam, quam de facto videmus haberi ab Aſtronomis; ita, vt ante plures annos, ipſas Eclipſes, ſi non exactiſſimè, ſaltem ſatis exactè prædixerint; cum tamen in Eclipſes prædicendas, præcipuè ſolares, confluant denique omnes difficultates Aſtronomiæ, vt, cum de Eclipſibus agemus, patebit.

In motibus Cęleſtibus ſtatuendis incipiendũ à Sole

79

Statuerunt igitur motus Solis, tum ſecundum longitudinem, tum ſecundum declinationem (in Sole enim quæritur declinatio, non latitudo) ab Æquatore, coherenter ad ea, quæ diximus de Primo Mobili, præſcindendo interim à Parallaxi, & refractione; vnde ſequebatur aliquis paruus error; deinde hanc ipſam Parallaxim, & Refractionem indagauerunt, vt, quantum fieri poteſt, accederent ad veritatem, prout infra docebo.

Inæqualitas motus Solaris

Aduerterũt vltra ſupradicta Aſtronomi; primò Solem in motu illo annuo ab Occidente in Orientem, morari octo circiter diebus amplius ſub ſignis æſtiuis, quam ſub hyemalibus; vnde collegerunt lentiorem illius motum longitudinis ſub illis (motus enim ab vno verſus aliud ſignum Zodiaci, dicitur motus longitudinis.)

80

Varia diſtantia Solis à Terra.

Secundò. Attentè inſpicientibus, viſa eſt Solis diameter minor, dum Sol eſſet ſub ſignis æſtiuis, ſub quibus diximus lentius moueri, quam dum verſaretur ſub ſignis hyemalibus: Tam primæ ſupradictæ, quàm huic ſecundæ experientiæ, ſatisfe-

tisfe-

tiſfecerunt ſimul & ſemel, ſtatuendo circulum, in quo Sol motu annuo mouetur; Excentricum,



hoc eſt non habentem pro centro Centrum Terræ: Hinc enim in præſenti figura fit, vt maior pars circuli ſit ſub ſignis æſtiuis, quam ſub hyemalibus; indeque licet Sol in dicto Excentrico, verè moueatur æquali velocitate; tamen relatè ad circulum concentricum STFG. lentius procedere videatur ſub Cancro, quam ſub Capricorno (ita, vt moretur, octo circiter diebus amplius ſub ſignis Borealibus, quam ſub Auſtralibus, & præterea minor nobis in Terra conſtitutis videatur

in

in æſtate, quam in hyeme, quia verè à nobis tunc magis diſtat, vt apparet in figura.

Quod dedit occaſionem problemati Ariſtotelico; quare in æſtate ſit apud nos plus caloris, cum tamen tunc temporis Sol realiter magis à nobis diſtet: Ad quod reſpondetur, id prouenire ex minori obliquitate ipſius ſupra Horizontem noſtrum in æſtate, quam in hyeme, quæ minor obliquitas præualeat maiori diſtantiæ.

In Æſtate Sol remotior à Terra.

His poſitis, cum Sol maximè diſtat à Terra, ſcilicet, cum eſt in puncto dicti Excentrici, maximè diſtanti à Terra, dicitur eſſe Apogæus, cum verò eſt in maximè propinquo ad Terram, dicitur eſſe Perigæus.

Sol nunc Apogæus, nunc Perigæus.

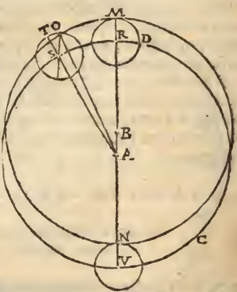
SECTIO SECVNDA 21

De Aequipollentia Excentrici cum Epicyclo.

QVod hactenus explicauimus per Excentricum, exponunt alij per aliam Hypotheſim Concentrepicyclam, hoc eſt per duos circulos, quorum vnus vocatur Concentricus, eo quod habeat pro Centro Centrum Terræ, ſeu Mundi, alter Epicyclus, eo quod ſit circulus, cuius centrum defertur à circumferentia circuli ſupradicti maioris. Æquiualet tamen hæc Hypotheſis alteri nuper explicatæ.

Pro cuius intelligentia ſit in præſenti figura A. Centrum Terræ, B. Centrum Orbitæ excentricæ N M. (hoc eſt non habentis pro Centro Terram A., ſed punctum B.) deferentis Planetam, v. g. Solem iuxta ſeriem ſignorum. Dico, ferè eamdem Hypotheſim æquiualenter haberi; ſi circa A.

Terram, tanquam circa Centrum, ducatur Concentricus V C., qui deferat iuxta ſeriem ſignorum, Epicyclum M D., à quo interim deferatur per motū ſuum proprium circa ſuum centrum, Corpus Solare, in parte ſuperiori, contra ſeriem, ſeu ordinem ſignorum, in inferiori verò iuxta ſeriem ſignorum. Nam ſit primò Apogæum commune, tam Excentrici, quam Epicycli in M.; deinde circumferatur Epicyclus ex R. in S., ſed



interim corpus Solis ex Apogæo Epicycli, hoc eſt ex parte magis remota à Terra, qualis eſt T., dum Epicyclus eſt in S., deſcendat per totidem gradus contra ſeriem ſignorum in O.: Tandumdem ferè diſtabit Sol à Terra A., & faciet eumdem angulum linea A O. cum A M., quem faceret, ſi Sol per Excentricum deferretur, vt patet ex ipſa figura.

82 Id ipſum poſſet practicè fieri iuxta modum, quem docui anno 1648., ſi in ima parte Epicycli affigeretur plumbum, & interim verteretur Concentricus deferens centrum Epicycli; Epicyclus enim ſeruaret ſemper eandem diametrum parallelam,

lelam, in ſphæra artificiali, & hinc ſaluarentur omnia, quæ indicauimus; nam ex parallelíſmo diametri Epicycli cum diametro R. V. immobili, ſeu imaginaria in circulo concentrico mobili, ſequuntur perpetuo æquales anguli cum linea A T. mobili in centro vtriuſque, nempe Concentrici, & Epicycli, & hinc erunt æquales arcus ſubſtenſi; ergo tot gradus fierent in Concentrico, quot in Epicyclo; ſeruaretur autem perpetuus parallelíſmus; ex vi enim plumbi ſemper diameter Epicycli eſſet Horizonti perpendicularis, ſicut pariter ſupponitur eſſe Circuli Concentrici diameter imaginaria immobilis R V.

Iam verò, vt in incepto curſu proſequamur, aduerterunt præterea Aſtronomi, illum ipſum locum, ſeu punctum Apogęi, non ſemper eſſe ſub eodem gradu Eclypticæ, v. g. hiſce annis, Sol diſtat maximè à terra, quando eſt ſub octauo circiter gradu Cancri, quia verò Apogęum Solis paulatim ab Occidente verſus Orientem mouetur, ſeu mutatur, complens in ſingulis Annis vnum minutum, & vnum ſecundum circiter; ideo poſt aliquot annos Sol diſtabit maximè à terra, non amplius ſub octauo gradu Cancri; ſed ſub nono. Vnde colligitur, quanto calidior ſit futura æſtas ex hoc capite poſt aliquot millia annorum, cum ſub Cancro non amplius erit Apogęum, ſed Perigęum Solis; Ad quod etiam deberent reſpicere Aſtrologi in ſuis prædictionibus. 83

Apogęum Solis non ſemper ſub eodẽ gradu Eclypticæ.

Ad explicandum autem regulariter hunc motum, ſeu mutationem Apogęi, videtur modus expeditiſſimus, ſi dicamus Solem aliquanto lentius moueri in ſuo Epicyclo, quam centrum Epicycli in Concentrico, ita vt ſingulis annis deſit ad complementum Epicycli vnum min., & vnum ſecun. circiter; hinc enim fiet vt planeta in Epicyclo,

Motus Apogæi Solaris quantus.

cyclo, non ſemper diſtet maximè à Terra ſub eodem gradu Eclypticæ. Vel in Hypotheſi excentrici dum Sol motu annuo ſpontè graditur per excentricum, interim ipſe excentricus (ſcilicet eius Centrum) circa Centrum Terræ A. lentiſſimè moueatur; ita vt eius ſublimior pars nempè Apogæum, non ſemper verſetur ſub eodem gradu; ſed paulatim moueatur ab Occidente verſus Orientem, radendo, & quaſi lambendo circulum concentricum, Complens in ſingulis annis vnum minutum, & vnum ſecundum circiter.

54 Putant aliqui, motum Apogæi eſſe æqualem motui proprio fixarum; quod ſi eſt verum, ſemper erit cum eadem ſtella fixa, vel in eadem diſtantia ab eadem ſtella fixa, licet mutet locum reſpectu Eclypticæ primi Mobilis, ſicut pariter ſtellæ fixæ mutant locum ex alibi dictis.

Sole in Apogæo, dies ſunt breuiores, in Perigæo longiores; cęterum in motu medio, hæc inęqualitas ſimul cum alijs ita diſtribuitur ad faciendam æqualitatem dierum fictam, vt vltra integrum gyrum primi Mobilis, ſeu Æquatoris, dentur diei Solari min. 59. & ſec. 8. (ex Caſſino) eiuſdem Æquatoris, ita vt in diebus iſtis æqualibus fictis debeantur horæ 23. & min. 56. circiter integro gyro Primi Mobilis, reliqua verò 4. minuta temporis ſint pro arcu Æquatoris ſupradicto minutorum 59. &c.

Menſuræ circulorum Solarium. In ſententia ſatis probabili cenſetur Sol diſtare à Terra in ſua mediocri diſtantia, (ſcilicet cenſetur centrum Solaris Epicyli diſtare à Terra) 7300. ſemidia. terreſtribus; terrę autem ſemid. in ſententia valde probabili, eſt milliar. modernorum Italic. 4139., terræ autem circuitus 26010.; Epicycli verò ſemid. cenſetur continere 300. ſemidia. terreſtres: Sol cenſetur continere terram 38600.

Quo-

Quomodo inuentæ fuerint dictæ menſuræ infra ſuo loco dicetur.

SECTIO TERTIA

De Maculis Solaribus, & aliquot Solis effectibus, & proprietatibus. 85

IAm de Maculis Solaribus breuiter eſt agendum.

Maculæ Solares quales, & quomodo moueantur.

Obſeruatum igitur eſt tum per Teleſcopium, tum alijs etiam modis, Solem habere ſuas Maculas, nec quales in Luna dicemus; ſed generabiles, & corruptibiles, cuiuſmodi non ſunt maculæ Lunares: Earum motus eſt ſpiralis circa axem Solis, ſicut ferè diximus eſſe motum Solis circa Terram (videntur enim Cęleſtia delectari maximè ſpiris); quare poteſt explicari per motum raptum, & proprium circa centrum Solaris corporis; ita tamen vt motus ſecundum Eclypticam, ſeu proprius, ſit annuus; motus verò iuxta Æquatorem, ſeu raptus ſit ferè menſtuus, hoc eſt 28. dierum circiter.

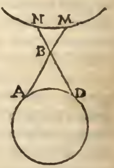
Iam verò non ſolum maculæ, ſed etiam faculę, & vmbræ quædam, ſeu potius quaſi vmbræ, in Sole apparent: Accidit autem in iſtis maxima alteratio, ſeu etiam corruptio, tam quoad numerum, quam quoad magnitudinem: Omnibus autem penſatis non poteſt hoc ſaluari per meram mutationem localem, ſed vel per alterationem, vel etiam corruptionem phiſicam, & realem: Aliquæ cenſentur æquales toti Terræ, aliquæ toti Europæ, aliquæ toti Corſicæ &c. nec ſolent habere figuram ſphæricam, ſed irregularem: Aliquando in ſummis caloribus nulla viſa eſt Macula; contra verò plurimæ in ſummis frigoribus, vel hoc ſit cauſa, vel effectus talis caloris, & frigo-

go-

goris: Non tamen aſſentior docentibus, æſtatem, & hyemem pendere à diuerſa facie Solis ad terram conuerſa; nam non vbique eſt eodem tempore æſtas, vel hyems; vbique autem apparet eadem Solis facies, vt experientia patet: Iam à multis annis, vel nullæ, vel pauciſſimæ apparent, etiamſi attentè in earum obſeruationem incu-
26 buerim, cum antea plurimæ apparerent.

Sunt in ipſo Sole.

Huiuſmodi maculas non diſtare ſenſibiliter à Sole, oſtenditur in præſenti figura; nam duo Spectatores longè inter ſe diſtantes viderent illas pro eodem tempore relatè ad diuerſas partes faciei Solaris, ſcilicet dum ſpectator collocatus in A. videt Maculam B. relatè ad Solis partem M., deberet Spectator alius in D. videre eandem maculam B. relatè ad partem N., quod minimè experimur; Hinc, & quia videntur inter ſe ſeruare eundem ordinem, & diſtantiam, cenſentur eſſe in ipſo Sole; (ſicut pariter ſtellæ fixæ ob hanc eamdem pręcipuè, ſecundam rationem, cenſentur eſſe fixæ in vnico, & eodem Cęlo) adeoque cenſentur moueri potius per motum vertiginis ipſius Solaris Corporis, in cuius ſuperficie inſunt dictæ maculæ.



Non poſſunt tribui fallacię oculorum.

Non licet autem dictas apparitiones tribuere fallaciæ oculorum; Quamuis enim Nęui, ſeu Bullæ ipſius Vitri ocularis in Teleſcopio poſſint imperitis aliquando illudere; tamen cum à pluribus

Quomodo obſeruentur.

ſpectatoribus ex diuerſis locis per diuerſos tubos, & etiam ſine tubo per ſimplex foramen, alijſque pluribus modis obſeruatæ concorditer fuerint, non relinquitur locus dubitandi: Poteſt autem vnuſ-

vnuſquiſque cauere à bullis Vitri, ſi verſet in gyrum Teleſcopium; nam ſi ex tali circulatione Teleſcopij, macula mutat locum, ſignum eſt eſſe in vitro, ſecus verò, in Sole.

Poſſunt obſeruari maculæ Solares, tum excipiendo imaginem Solis per Teleſcopium in carta poſita in loco obſcuro quantum fieri poteſt; tum per foramen in Cubiculo obſcuro, ſed requiritur notabilis diſtantia Cartæ à foramine &c.

SECTIO QVARTA 87

De Solis radijs, & imagine Optica.

Radij Solis quinam paralleli phiſicè, & qui non.

Conſiderandum præterea eſt in Sole, quod licet duæ lineæ ab oculo ad ipſum ductæ, illumque hinc inde tangentes, faciant angulum valdè ſenſibilem; tamen ſi è contra conſiderentur duæ lineæ ab vno, & eodem puncto Solis vſque ad duos terminos noſtræ regionis, apparebunt ad ſenſum parallelæ, & hinc vmbræ omnium horologiorum eiuſdem Vrbis, v.g. ſunt ſimiles inter ſe, hoc eſt æqualem ad ſenſum cum ſtylo angulum conſtituunt; eſt enim magna diſparitas inter primas, & ſecundas; primæ ſcilicet habent pro Baſi Solem; ſecundę autem regionem aliquam terreſtrem, quæ Baſis eſt multo minor, quam prima: Sed de hoc alibi fuſius.

De Solis imagine admiſſa per foramen.

Radij Solis admiſſi intra cubiculum per foramen, etiamſi triangulare, v.g.; tamen in ſubiecto recipiente poſſunt exprimere figuram circularem; ratio eſt, quia in iſto caſu vnumquodque punctum Solis occupat ſuis radijs totum foramen, conſtituitque pyramidem triangularem luminoſam, quæ inſtar pennicilli terminatur in parie-

pariete, & pingit quidem ibi triangulum luminoſum; ſed quia pariter infinita alia puncta Solis in gyrum diſpoſita hoc ipſum faciunt; diſponuntur pariter in pariete infinita huiuſmodi triangula luminoſa in gyrum, & præterea cum aliqua penetratione, ſiue communicatione inuicem, ita vt nulla in pariete appareat triangularis figura diſtincta, ſed ſolùm per modum vnius tota circularis imago Solis expreſſa ab illis triangulis ferè infinitis communicantibus inuicem, & in gyrum diſpoſitis ad correſpondentiam infinitorum punctorum in Sole exiſtentium: quod de triangulari foramine dixi, proportionaliter intelligatur de quadrangulari &c. imò tantum abeſt, vt rotunditas foraminis ſit cauſa rotunditatis imaginis, vt, ſi Solis figura eſſet quadrata, appareret itidem quadrata in pariete, etiam ſi per foramen rotundum immiſſa, ſicut de facto in Eclypſibus Solis apparet in pariete imago Solis minimè circularis, ob prædictas ſcilicet rationes, in quo notandum præterea eſt, partes ſiniſtras Solis, fieri dextras in Pariete, & dextras, ſiniſtras, eo quod dicti pennicilli ſe interſecent in ingreſſu foraminis, quæ applicentur proportionaliter alijs obiectis. Vbi aduerto intentionem luminis in ipſo foramine eſſe ſicut in loco aprico; at intra cubiculum, prout excipiuntur radij longiùs à foramine, eo lumen fieri minus intenſum ad proportionem diſtantiæ, ſeu in proportione foraminis ad dictam imaginem.

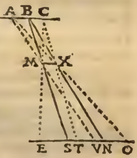
88 *Vnde habeatur ſufficiens diſtinctio in imagine poſt foramen.*

Quæres, vnde fiat, vt imago Solis, vel aliorum obiectorum, quorum ſpecies admittuntur per foramen ſupradictum, appareant cum ſufficienti diſtinctione; cum tamen ex nuper dictis ſequatur, in quacumque parte illius imaginis confuſio vnius partis, ſcilicet vnius pennicilli, cum pluribus

bus alijs, vt conſideranti patebit, ſcilicet ob communicationem vnius pennicilli cum alio, licet inadequatam.

Reſpondeo, fatendum omninò eſſe, ſingulas partes imaginis eſſe ſimpliciter loquendo confuſas, vt patet ex dictis; ſed ſicut aduertimus in Optica; ſatis eſt ad ſufficientem diſtinctionem, quod non omnis pars ſit commixta, & confuſa cum quacumque alia, ſed ſolum cum ſibi proxima; hinc enim fit, vt partes, quæ habent diuerſum colorem, non videantur bene terminatę, ſed v. g. pars cęrulea cum parte alba, in confinibus repræſentabunt colorem mixtum; at verò reliquæ particulæ interiores albæ, licet mixtæ inter ſe, repręſentabunt tamen colorem album illis communem, & ſic de cęruleis: hinc licet non appareant diſtinctæ partes aliquæ minimę, ob totalem confuſionem cum alijs coloribus; apparebunt tamen aliquæ maiores, diſtinctæ quidem à diuerſis coloribus; licet alioquin non minus confuſæ cum alijs partibus proximis, ſed eiuſdem coloris, ac reliquę alię: Hinc quo maius erit foramen, erit maior confuſio, ob maiorem ſcilicet communicationẽ pennicillorum &c. cuius habes aliquod ſpecimen in præſenti figura, in qua ſit foramen MX. puncta luminoſa ABC., & imago in ESTVNO. locutus ſum hactenus de puro foramine; nam ſi foramini applicetur lens vitrea, tunc poterit fieri imago adeo diſtincta, vt ſingula puncta ſenſibilia repreſentent partes obiecti correſpondentes, minimè inter ſe confuſas.

Rigoroſè loquendo nulla pars imaginis poſt foramen eſt omninò diſtincta.



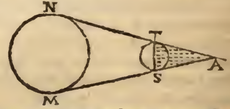
SECTIO QVINTA

29

De Crepuſculo.

QVoad Lucem crepuſculinam Solis diximus aliquid in Sphæra, quæ debent hic recoli, ſolum hic eſt magis explicanda quædam ſubtilis animaduerſio, quæ ibi fuit indicata; nempe indicauimus, crepuſculum non illuminare regionem illam terreſtrem, cuius Horizon rationalis, ſeu circumferentia Horizontis rationalis in globo terreſtri, eſt terminus illuminationis factæ à Sole illuminante interim alterum Hemiſphæriũ: Pro cuius intelligentia, ſit Terrę Globus T S., & Sol in Zenit Circuli Horizontalis T S., adeoque Sol illuminet totum Hemiſphærium T S.: dico, non illuminari luce crepuſculina habitantes in ſummitate Emiſphęrij T S. verſus A., licet circumferentia Horizontalis plani T S. tranſeuntis per centrum Terræ, ſit confinis illuminationis Solaris; adeoque in T S. fiat Lux Crepuſculina; ſed ſolùm illuminari dicta luce populos habitantes prope circulũ T S., quod facilè probatur; nam pro dictis alijs habitantibus tunc eſt media Nox, ſcilicet tunc Sole manente in Meridiano Emiſphærij contrarij: Hinc ego ibi dixi, dictum crepuſculum intelligi debere de Horizonte Terreſtri, non Cęleſti, ſeu rationali; nempe Horizon terreſtris reſpectu dicti loci non eſt circulus maximus T S., ſed valdè parua extenſio terreſtris; & prope circulum T S. ſunt plures alij Ho-

Aliquid notatu dignum in luce crepuſculina.



Horizontes terreſtres, & quidem eodem tempore plures, & plures huiuſmodi Horizontes terreſtres prope circulum T S., gaudent dicto crepuſculo adueniente ab vna parte, ſcilicet aliquibus ab occaſu, alijs ab ortu Solis, nempe habitantibus ad partem T., eſt crepuſculum matutinũ, v.g. quod dicitur Aurora; habitantibus verò ad partem S. fit veſpertinum. Hæc animaduerſio non fit ab alijs Auctoribus, ſed tamen mihi viſa eſt neceſſaria ad tollenda plura dubia, quæ poſſunt naſci in iſta materia.

Quantitas crepuſculi.

Cęterum in hac altera figura diſces, quando nam incipit crepuſculum matutinum, vel terminatur veſpertinum: ſcilicet ſit meridianus Regionis circulus ABMN., ſit Horizon Cœleſtis AB. ſit alius circulus Horizonti parallelus MN. diſtans ab AB. per gradus 18.



in communiori ſententia; cum igitur Sol ſub Horizonte rationali AB. deuenerit ad M. v.g.; tunc erit, vel potius apparebit in A. crepuſculum, ſcilicet lux Solaris indirecta, ſed tamen adhuc ſenſibilis; quæ proinde nunc magis, nunc minus durat, prout intra ſpatium AB., & MN. ſunt plures, vel pauciores gradus circuli paralleli, quem eo die facit Sol; dixi, apparebit, quia verè non eſt in Cęlo, ſed prope Terram, ſeu terreſtrem regionem, cuius Horizon rationalis eſt AB.

CAPVT TERTIVM

90 *De Luna.*

SECTIO PRIMA

De Motu Lunæ ſecundum Longitudinem.

IAm à Sole Luminari maiori, ad Lunam Luminare minus deſcendamus. Et primò quidem notarunt, Lunam, licet conficiat per ſuum motum proprium totum Zodiacum in ſingulis integris circumuolutionibus ſpatio dierum 27. & hor. 7. circiter; tamen hanc ipſam circumuolutionem, non æquali ſemper velocitate apparenti conficere, ſed nunc velocius, nunc tardius; ita tamen, vt ſingulis quatuordecim diebus circiter recurrat ſimilis periodus tarditatis, & velocitatis.

Lunæ motus inæqualis.

Secundò aduerterunt, eo tempore quo videtur tardius moueri, apparere minorem; è contra, cum velocius, maiorem.

Lunæ diſtantia à Terra variatur.

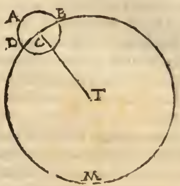
Vtrique dictæ apparentiæ, ſiue Phęnomeno ſatisfécerunt, pro vt in Sole diximus, per excentricum, vel per Epicyclum DAB. in præſenti figura, in cuius circumferentia deferatur Luna; ſic enim minor velocitas, correſpondebit minori apparentiæ, & maior velocitas maiori apparentiæ.

91 Explicandi iam ſunt ſinguli circuli, quos vides in præſenti figura: In diſtantia à centro terræ (& per nos etiam totius Mundi), ſtatuatur 2174. partium, qualium T C. eſt 100000.; ſtatuatur inquam centrum, circa quod deſcribatur paruus circulus, qui vocabitur circulus excentricitatis, quia per huius circelli motum, nunc T. centrum

Hypotheſis pro Lunæ motibus.

Excen-

Excentrici, ſiue potius Orbitæ Lunaris DBM. erit remotiſſimum à centro Terræ, nunc minus diſtabit, nunc denique coincidet cum ipſo centro Terræ, in quo tantum caſu circulus DBM. erit concentricus Terræ: moueatur igitur dictus circellus excentricitatis circa ſuum centrum in conſequentiam ſignorum, hoc eſt ab Occidente in Orientem tali motu,



vt in omni Plenilunio, & Nouilunio verò T. centrum excentrici DBM. ſit in ipſo terræ centro, hoc eſt nihil habeat excentricitatis; quare cum agitur de Eclipſibus, non eſt habenda ratio de ipſa excentricitate: In omni autem quadratura vera, ſit maximè diſtans illud centrum T. à centro terræ, hoc eſt circulus DBM. ſit maximè excentricus, atque ita bis in menſe lunari Synodico, hoc eſt ab vno ad aliud Nouilunium hic circellus faciet integram circulationem.

In Nouilunio & Plenilunio centrũ excentrici eſt in centro mundi.

Iam verò centrum Epicycli DAB. circumferatur in circumferentia excentrici DBM. iuxta ſeriem ſignorum (dicitur ſeries ſignorum, incipiendo ab Ariete verſus Taurum &c. hoc eſt ab Occidente in Orientem, quod idem appellatur etiam conſequentia ſignorum); & interim A. centrum alterius minimi, & vltimi Epicycli (quem hìc non deſcripſimus, ſed debet intelligi) in parte ſuperiori circumferatur in præcedentia, hoc eſt contra ſeriem ſignorum vniformi motu, & abſol-

92 *Motus circulorum lunarium.*

Series ſignorum quid.

Anomalia Lunæ.

Motus in præcedentia quid.

ſoluat integram periodum diebus 27. hor. 13. min. 18. ſecundis 35., vt ſaluemus motum Apogæi; nam Apogæum Lunæ ſingulis diebus conficit reſpectiuè ad Zodiacum 6. min. & 41. ſec.; perficitque integram periodum in 9. circiter annis; centrum verò maioris Epicycli diebus 27. hor. 7. 43. min.

Motus Apogæi.

Poſtremo Lunæ corpus in circumferentia iſtius vltimi minoris Epicycli circumferatur in parte ſuperiori in conſequentia, conficiatque integram periodum in diebus 13. hor. 18. min. 39. ſecundis 17. tertijs 30., quod ſpatium temporis eſſet dimidium temporis aſſignati pro motu centri Epicycli minoris, niſi aliquid ibi fuiſſet variatum ad ſaluandum motum Apogæi.

Menſuræ pro ſemidiametris, dictorum circulorum ſunt ſequentes; nimirum ſemidiameter excentrici eſt 59. circiter ſemidiametri terreſtres; ſemidiameter verò circelli quem diximus excentricitatis eſt 2. 37. min. Quare ſi fingamus ſemidiametrum excentrici eſſe diuiſam in 100000. particulas, ſemidiameter circelli erit 2174., ſemidiameter verò Epicycli DAB. erit 5800. ex illis particulis; vltimi denique Epicycli hic omiſſi ſemidiameter erit 2900.

Menſuræ circulorum lunarium.

Et hæc dicta ſint ex ſententia Longomontani, quamuis aliqui paucioribus ſe expediant, nec ſint adeò ſcrupuloſi in Lunæ motibus exponendis.

Aduerte, non hanc Lunæ periodum dici propriè menſem Lunarem, ſed periodum ab vna ad alteram coniunctionem cum Sole, quæ dicitur Nouilunium, (de quo infra); hic autem menſis dicitur Synodicus, qui longior eſt quam ſimplex Lunæ circumuolutio ab vno ad idem punctum cæleſte, ſcilicet debet præterea Luna conficere ſpatium interim confectum à Sole, vt iterum cum illo coniungatur, & quia hoc ſpatium eſt inequale,

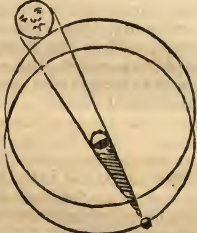
Menſis lunaris quid.

le, & varium, ob ea, quæ de Sole dicimus: ideò neceſſariò menſes Synodici lunares ſunt inequales, & etiam ex eo, quod dictæ Anomaliæ aſſignatæ in Lunæ proprio motu diuerſimodè coincidunt cum menſibus Synodicis. *Eſt inæqualis ex duplici ratione.*

SECTIO SECVNDA 93

De Motu Lunæ ſecundum Latitudinem.

REſtat agendum de latitudine Lunæ, ex qua ſequuntur multæ notabiles proprietates, ſciendum igitur primo eſt, omnes Planetas deferri quidem ſub Zodiaco, ſed non omnes ſemper ſub Ecliptica; quare eo ferè modo, quo Ecliptica interſecat Æquatorem; circulus ſemitæ lunaris interſecat ipſam Eclipticam, & pariter ſemita, ſiue Orbita cęterorum Planetarum interſecat Eclipticam, ſub quanto autem angulo ſuis locis dicetur:



Puncta interſectionis vocantur Nodi, quorum vnus, à quo Planeta mouetur ab Auſtro ad Aquilonem, dicitur Caput, alter Cauda Draconis: Puncta verò intermedia, in quibus duo circuli maximè inter ſe diſtant, vocantur limites, ſeu Venter Draconis. Caput Draconis hoc caractere ſignificatur ☊: Cauda autem eodem inuerſo ☋. Caput Dra- *Caput, & Cauda, & Venter Draconis quid*

Nodus euehens, & deprimens: Borealis, & Auſtrinus.

Draconis dicitur etiam Nodus Euehens; Cauda verò Nodus deprimens;eo quod à Nodo Euehente Luna ſuſcipiat Latitudinem Borealem; vnde etiam dicitur Nodus Borealis; à Nodo autem deprimente ſuſcipiat Auſtrinam; vnde etiam dicitur Nodus Auſtrinus; non quod ſit in ſignis Auſtralibus, ſed quia ibi ſuſcipit latitudinem Auſtrinam.

Latitudo lunę quanta.

Latitudo Aſtronomica differt à Geographica.

Maxima Lunæ latitudo eſt grad. circiter 5., hoc eſt angulus interſectionis, quo circulus ſemitæ Lunaris interſecat circulum Eclipticæ, eſt 5. ferè graduum: Dixi maximam Latitudinem, quæ eſt, cum Luna verſatur in Ventre Draconis, vbi eſt maxima latitudo; nomine enim latitudinis in Stellis intelligitur diſtantia ab Ecliptica: in Geographia verò ab Æquatore.

Sciendum præterea eſt, quod dicti Nodi non
94 ſemper verſantur ſub eodem gradu Eclipticæ, ſed perpetuò mutant Sedem, proportionaliter, ac diximus de Apogęo Solis, non ab Occidente verſus Orientem,hoc eſt non ſecundùm ordinem ſignorum; ſed è contrario, ſingulis diebus per tria minuta, & decem ſecunda; ſingulis autem Annis per nouemdecim gradus, & viginti minuta.

Latitudinis lunaris explicatio.

Motus Lunæ in Latitudinem non differt realiter à motu longitudinis, ſed ſolùm eſt diuerſum initium,vnde ſumitur: nam initium longitudinis perpetuò eſt initium Arietis; at initium latitudinis non alligatur huic, vel illi ſigno primi Mobilis,ſed eſt Nodus ipſe vbicumque ille verſetur &c. quod ſi ipſam latitudinem velis computare, non ſolùm in gradibus, ſed etiam in ſignis; tunc licebit tibi fingere Arietem pro primo ſigno, non tamen Arietem primi Mobilis, ſed pro vt fit ab Aſtronomis in quocumque circulo, cum illum diuidunt in ſigna; ſecundum hunc modum dicitur

tur Luna ſingulis diebus conficere gr.13.min.13., ferè quotidem in longitudine.

Habes deindè in Tabulis Aſtronomicis modum, & Tabulas pro inuenienda hic, & nunc latitudine Lunæ ab Ecliptica, poſitis tot gradibus diſtantiæ à Nodo &c.

Ex dictis de latitudine fit, vt non ſemper quoties Luna eſt in quintadecima, fiat eius Eclipſis, vel quando eſt Nouilunium, fiat Eclipſis Solis; nam ſolum fiet Eclipſis, quando Sol, & Luna erunt, aut in Capite, aut in Cauda Draconis, vel valdè prope illa; nam in alijs locis, Luna, exempli gratia, non eclipſabitur, cum Terræ Vmbra ſit ad modū Coni; quare hæc Vmbra non attinget Lunam; ſed ad latus hinc, vel inde conſiſtet, vt apparet in figura, in qua tamen imaginari oportet iſtos duos circulos non facientes idem planum, ſed diuerſum, vt diximus de Ecliptica, & Æquatore in Sphæra materiali.

Quare non in omni Nouilunio, & Plenilunio fiat Eclipſis.



Propinquitas ad dictos Nodos ſufficiens pro aliqua Eclipſi Lunari, in ſententia magis lata, eſt tredecim graduum, pro Solari verò Nouemdecim, quod pendet præcipuè à magnitudine diametrorum tam Solis, quam Lunæ, & Terræ, eorumque diſtantijs inter ſe: ſed de Eclipſibus, alibi ſuo loco expreſsè agemus.

Quando poſſibilis Eclipſis.

Quod dixi de Sole, dico etiam de Luna; nempè ſi conſideretur eius motus verus, & phiſicus, qui

ſimpliciter, & verè eſt ab Oriente ad Occidentem; ipſa intra menſem lunarem facit Spiram cum aliqua ſimilitudine ad illam, quam in Sole delineauimus, quod etiam dicendum eſt de reliquis Planetis omnibus.

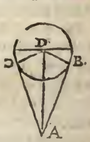
At verò ſi loquamur ſolum de motu proprio, preſcindendo à rapto, facit figuram, quæ craſſo modo eſt circulus Excentricus; at ſi exactè ſit deſcribenda, habet anfractus quoſdam difficiles, quos vide apud Ricciolium tom. primo Almageſti, pag. 258.

SECTIO TERTIA.

95 *De Lunæ Lumine paſſiuo, & actiuo.*

Oculus non videt integrũ Hemiſphæriũ Lunæ, vel Solis.

OCulus non poteſt videre de Luna integrum Hemiſpherium; nam in præſenti figura lineæ ab oculo A. ad Lunam tangentes ſuperficiem externam Lunæ C B., & concurrentes ad faciendum angulum intra oculum, tangunt ipſam in C., & B., non verò in extremis diametri tranſeuntis per D.; ſi enim hoc fieret, eſſent neceſſariò parallelę, facerent enim æquales angulos alternos cum eadem diametro; nempe angulos rectos, quod eſt proprium tangentium, ex Euclide; quod etiam valet de Sole, & alijs corporibus Sphæricis maioribus pupilla oculi; partes igitur Lunæ eclipſant ſe ſucceſſiuè, ne pateant Oculo in A. conſtituto, & omnes ſimul eclipſant aliquando Solem, vt ſuo loco dicemus; quare prima, & immediata eclipſatio non fit à diametro lunari, ſed à linea imaginaria inter C. B.



Et

De Luna proximiore oculus minorem partem videt, quam de remotiori.

Et præterea hinc ſequitur, quod de Luna proximiore, oculus minorem partem videt, quam de remotiore, vt conſideranti patebit. Videntur igitur à nobis, cum Luna eſt Apogęa in probabiliori ſententia, 179. gradus, & 32. minuta; cum verò eſt Perigęa, 179. gr. & 26. min.

Sol illuminat plusquam Hemiſphærium Lunę.

E contra verò Sol illuminat pluſquam Hemiſpherium Lunæ, & maiorem partem illuminat, quando eſt illi propinquior, quam quando eſt remotior; vltra igitur Hemiſpherium Sol in coniunctione cum Luna, (hoc eſt in Nouilunio) quando Sol eſt Apogęus, Luna autem Perigęa, illuminat 30. min. & 36. ſecunda; cum autem Sol eſt Perigęus, Luna autem Apogæa, 33. min. circiter. In oppoſitione autem, hoc eſt in Plenilunio; ſi Sol, & Luna ſint Apogęi, 30. min. & 8. ſecunda; at ſi ambo ſint Perigęi, 32. min. & 44. ſecunda in valdè probabili ſententia.



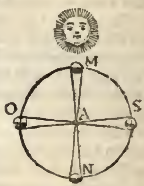
Tunc magis illuminatur Luna, cum apparet minus illuminata.

Hinc collige, Lunam tunc magis illuminari, cum minus videtur illuminata, hoc eſt in Nouilunio; & è contra in Plenilunio. Ratio, cur Sol illuminet pluſquam Hemiſphęriũ Lunæ, licet primo aſpectu videatur diuerſa, & contraria, tamen eſt aliquatenus eadem; nam quantum relinquitur Lunæ intactum à lineis viſualibus oculi, tantum aliquatenus radijs ſolaribus illuminandum aliquando ſupereſt, vt patet in præſenti figura.

Explicantur Phaſes Lunæ, ſeu varij eius aſpectus cum Sole.

Licet ſit valdè notum; vnde fiat, vt Luna nunc appareat plenè illuminata, nunc falcata: tamen, ne hic tractatus ſit mutilus; ecce tibi præſentem figuram, in qua Terra ſit in A., Sol in B., Luna in pluribus locis diuerſis, & per conſequens nunc

in Nouilunio, hoc eſt in coniunctione cum Sole, pro vt in M., nunc in Plenilunio, hoc eſt in oppoſitione cum Sole, pro vt in N O. ſtatim aduertes quomodo lineę viſuales ab oculo in A. conſtituto, nunc comprehendunt in N. plenā illuminationem; nunc in M. nullam, nunc in O. & S. mediam &c. & quidem in N. apparet tota luminoſa; adeoque dicitur plena, in O. autem, & S. apparet ſemiluminoſa, & dicitur in O. primus, in S. vltimus quadrans Lunæ,



eo quod tunc per quadrantem circuli diſtet à Sole.

96 SECTIO QVARTA

De Maculis Lunaribus.

NOn eſt dubium, dari Maculas in Luna,& ſolùm dubitari poteſt, an maculæ, quæ apparent ſint Montes, & Valles &c. oportet hìc apponere figuram ex Auctore aliquo inſigni, in qua ſit accuratè deſcripta facies Lunæ; quin etiam optimum eſſet, ſi nomina ipſarum macularum addiſcerentur. Tum figuras varias; tum etiam varia nomina macularum Lunarium potes videre præcipuè apud P. Ricciolium tomo primo ſui Almageſti; dixi nomina eſſe varia, quia aliqui Auctores impoſuerunt nomina à ſimilitudine cum terreſtribus,vt Heuelius;alij aliunde,vt Langrenus, Ricciolius, & Grimaldus. Maculæ antiquæ hoc eſt illæ, quæ ſine Teleſcopio diſcernuntur ſunt multò pauciores, quam maculæ nouæ,

quæ

quæ ſcilicet per Teleſcopium diſcernuntur. Numerantur igitur à Modernis in Plenilunio maculæ 600.: inuenies apud Auctores modernos aliquam diuerſitatem in deſcriptione macularum, non ſemper quia ſit error ipſius Auctoris; nam in re adeò patenti difficile eſt errare, ſed potius ſępè eſt error ipſius Lunæ, quæ per motum libeationis, non eandem ſemper faciem deſcribendam exhibet, ſicuti ſi aliquis homo nunc pingeretur ab vno, nunc ab alio; mutata tamen aliquantulum facie propter diuerſum ſitum.

Iam ad controuerſiam an in Luna ſint Montes, & Valles, an ſolùm diuerſa opacitas in eadem ſuperficie ſphęrica: Dico primo, certum eſſe, ſuperficiem Lunæ eſſe aſperam, ſicut etiam cęterorum planetarum, quod manifeſtè patet ex lumine reflexo Solis ad Terram, neque enim tanta pars Lunæ reflecteret lumen Solis ad nos, ſi non eſſet aſpera, hoc eſt ſi eſſet per modum ſpeculi ſphærici conuexi: hoc non ſolùm oſtendo in Optica probl. 10.; ſed vnuſquiſque experietur, comparando illuminationem ſpeculi ſphęrici conuexi cum illuminatione alicuius corporis aſperi expoſiti ad Solem. 97 An in Luna dentur Montes, & Valles.

Dico ſecundò: dari in Luna Montes, & Valles. Probatur, quia omnes effectus, quos præſtat Luna in ſuis apparentijs, optimè conciliantur cum hac ſuppoſitione, & ex alia parte non poſſunt benè explicari ſine iſta, ergo &c. probatur pars prima, quia ſicuti in terreſtribus videmus Sole naſcente Romæ, v. g. illuminari prius Montem Vaticanum, quam Plateam Agonalem, licet hæc ſit Orientalior, ita in Luna videmus illuminari à Sole Orientali prius aliquas partes Occidentales Lunæ, quam aliquas Orientales; & è contra ſicuti, Occidente Sole videmus illuminari Quirinalem, Probatur, dari Montes, & Valles in Luna.

lem., non autem Plateam Agonalem; ita etiam
à Sole Occidentali illuminantur aliquæ partes
Orientaliores Lunæ, non illuminatis interim ali-
quibus minus Orientalibus; imò quod magis fa-
cit ad rem noſtram, ſicut in ipſa Platea Agonali
prius illuminatur Obeliſcus, quam ipſa Platea,
ita intra partes Orientales, & Occidentales Lunę,
apparent illuminati quidam veluti tuberculi, ſeu
potius ſcopuli in campo vmbroſo, & deinde pau-
latim illuminantur aliæ, & aliæ partes humilio-
res iuxta gradum diuerſæ altitudinis inter alias
partes: ex quibus omnibus colligitur inæqualis
altitudo partium Lunarium: Sicut in terra hoc
totum prouenit ex inęqualitate ſuperficiei terre-
ſtris; ita nec iſta poſſunt ſaluari ex maiori opacita-
te aliquarum partium Lunarium præ alijs. Deni-
que aſpicienti Lunam per Teleſcopia perfectiſſi-
ma apparent adeò manifeſtè Montes, & Valles,
vt non opus ſit vlteriori demonſtratione.

Scio poſſe aliqua replicari ab aduerſarijs, qui-
98 bus etiam facilè reſponderemus, niſi breuitati
ſtuderemus; nolo tamen omittere præcipuam
obiectionem: dicunt enim aduerſarij, limbum lu-
narem, hoc eſt extremam partem Lunæ appare-
re lęuigatam, & non aſperam: Ad quod reſpon-
deo multipliciter: primò tranſeat, quod in hac
parte non detur inæqualitas adeò ſenſibilis; non
poteſt tamen hinc inferri æqualitas totius Lunę.
Secundò: dico per Teleſcopium apparere aſperum
etiam limbum, minus tamen quam alias partes,
quia iuxta regulas Proſpectiuæ, videmus ex Ro-
ma Montes v.g. Tiburtinos eſſe minus inæquales,
quam alios Montes omninò diſtinctos inter ſe; ra-
tio eſt, quia, etiamſi inter Montes Tiburtinos ſint
etiam Valles, tamen ob multiplicitatem montium
antè, & retro poſitorum, impeditur viſus ſenſi-

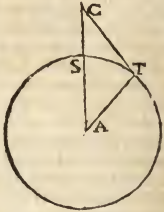
bilis

bilis Montium, & Vallium, ſeu impletur illud vacuum ſaltem in ordine ad ſenſibilitatem; at vbi proſpectus Vallis mediæ non impletur per proſpectum aliorum Montium, magis apparet inæqualitas in illa parte terræ; ſic etiam proportionaliter in Luna. Tertiò dico experientia patuiſſe in ipſo limbo verè partes eſſe minus inequales; dedit commoditatem ad experientiam ipſam motus librationis lunaris.

Color macularum eſt varius, hoc eſt magis vel minus accedens ad candidum, vel nigrum, non ſolùm pro diuerſitate partium lunarium, ſed etiã pro diuerſitate circumſtantiarũ, hoc eſt pro diuerſa illuminatione Solis, vt dixi: deſumenda eſt regula à terra, in qua Montes melius illuminati ad candorem accedunt, magis quam Valles, & Maria; ſed de hac re tanquam altioris ordinis, & non exiguæ difficultatis agimus in optica, tanquam in proprio loco. De colore macularum Lunarium.

99 Montes lunares à Galileo, & alijs licet non omnibus, cenſentur peruenire ad 4. milliaria in altitudine ad perpendiculum ſupra rotunditatem Lunæ; quare cum Lunæ diameter ſe habeat ad Terræ diametrum vt 2. ad 7.; proportionaliter ſunt maiores Montes in Luna, quam in Terra: Indagata fuit menſura hoc modo: In quadratura Lunæ, hoc eſt cum Luna illuminatur in ſola medietate ſua apparenti, (quæ etiam dicitur Luna Dicotoma, & diſtat tunc à Sole per quartam partem Cęli, vnde dicitur quadratura, & quadrans Lunæ) videtur illuminatum v. g. punctum C. apex Montis à Sole, ſeu vt melius dicam à radio Solari tangente Lunam in T.; iam ex Galileo, (cui hanc iucundam indagationem debemus, ſicut, & quamplures alias Cęleſtes cognitiones) ſuppo- Altitudo Móntium Lunariũ Luna Dicotoma.

ſupponatur nota ſemidiameter Lunæ, & per obſeruationem etiam linea tangens C T.; cum igitur ſit triangulum rectangulũ A C T. per regulam trigonometricã fiet notum latus A C., à quo ſi dematur AS. nota, fiet nota CS. altitudo mõtis quęſita; ſed de hoc iterum inferius.



An Luna habitetur.

Poſſet etiam hic curioſè quæri, an Luna habitetur; nõ defuerunt enim aliqui audacis ingenij, qui id opinarentur; ſed de hoc ſatis egimus in Philoſophia, vbi oſtendimus ſententiam negatiuam. Et D. Adrianus Auzout, optimè aduertit, ſi quidem in Luna habitarent homines, potuiſſe nobis apparere per optima Teleſcopia, an Vrbes fabricarent de nouo; an Claſſes &c. an aliquando ibi ningat &c.

100

SECTIO QVINTA

De aliquibus Lunę accidentibus.

LVnæ plura accidunt, in quibus explicandis graues occurrunt difficultates.

Annulus lumi noſus in Luna noua vnde.

Primò. Luna in Eclipſi Solari centrali aliquando apparet in circulari ſuo margine luminoſa; quæritur autem vnde proueniat annulus ille luminoſus, circundans reliquum circulum tenebroſum: qua in re, omiſſis alijs opinionibus minus

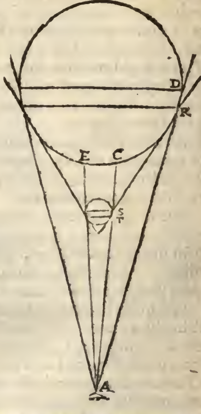
nus

nus probabilibus, reſtant tres examinandæ, ſcilicet prima dicit, quod hoc prouenit ex veluti crepuſculina luce ab Atmoſphęra lunæ; eo modo, quo Terra à Sole poſito in circulo Meridiano alterius Hemiſphęrij illuminatur crepuſculina luce in confinibus alterius Hemiſphęrij circulariter, & in eius veluti fimbria: Rotunditas enim Terræ, ſiue Lunæ ſua interpoſitione non permittit, Solarem lucem vlterius propagari ad partes medias. Sed nos alibi oſtendimus probabilius negari Atmoſphęram in Luna, eò quod plures deberet alias præſtare apparentias, quas fatentur, ſe nunquam vidiſſe attentiſſimi alioquin Lunæ inſpectores, etiam ſi eſſent in ſententia admittente dictam Atmoſphæram.

Secunda, & tertia ſententia meo Iudicio in vnam coincidunt: quippe cenſent aliqui, annu- 101
lum illum luminoſum, eſſe partes Lunæ nobis viſibiles, quæ illuminantur tunc à Sole poſt Lunam poſito, etiamſi illuminante Hemiſphærium Lunæ nobis inuiſum: Aiunt igitur, præter Hemiſphęrium Lunæ nobis inuiſum, illuminari in Lunæ circumferentia, aliquas partes nobis viſibiles, licet perfectè tunc Luna ponatur inter Solem, & Oculum Spectatoris; & hoc prouenire (vt alibi oſtendimus) ex notabili maiori exceſſu Solaris corporis ſupra Lunare. Alij verò cenſent, dictum Annulum eſſe partes Solis in ipſius circumferentia, non impeditas ab interpoſitione Lunæ, atque adeo apparentes per modum annuli Lunam amplectentis, quippe centraliter interpoſitam.

Sed equidem, vt indicaui, in vnam ſententiam has duas vltimas coincidere cenſeo: fieri enim minimè poteſt, vt appareant, partes circumferentię Solis in dicto caſu, quin, & appareant partes circumferentiæ Lunæ illuminatæ à Sole, & è contra,

tra, vt videre eſt in præſenti figura, in qua hoc ipſo, quod oculo in A. poſito appareant liberæ à Lunæ interpoſitione partes Solis C D., apparebunt illuminatæ Lunæ partes ST.: Nam ſi primò conſideremus partem Solis EC.; hęc omninò eclipſabitur à Luna reſpectu oculi A; eædē enim lineę viſuales AE. & AC., quę terminantur ad extremas Lunę partes viſibiles, terminantur ad extrema Solis viſibilia E. C. in hac eclipſi, & deinceps lineæ viſuales à C. vſque ad D., terminantur ad partes Solis viſibiles; ſed pariter ab iſtis partibus Solis incipiunt illuminari partes Lunæ viſibiles oculo A.; nempe ab extremo viſibilitatis T. verſus S.: Vides igitur, has duas ſententias non poſſe ſeparari, quamuis dicant res diuerſas; ſed, vt dixi, inuicem inſeparabiles.



Aduerte tamen, partes Solis inter R. & D., hoc
102 eſt inter contactus lineę ab Oculo, & lineę à contactu Lunæ, non poſſe illuminare Lunam, nam vltra lineam tangentem, cęteræ omnes ſecant, atqui lineæ viſuales nunquam ſecant corpora opaca interpoſita: Regula autem ad dignoſcendum,

dum, quando, & quantum id poſſit contingere, conſiſtit in comparatione diametrorum Solis, & Lunæ, & diſtantiarum vtriuſque à Spectatore, vt ſuo loco dicemus, imò ex ipſis apparentibus diametris poterit colligi: Nam ſi verbi gratia diameter Solis appareat equalis diametro Lunæ, hoc eſt ſub equali angulo viſorio, ac Luna; tunc dictus caſus nõ poterit contingere; at ſi appareat maior, tunc poterit contingere: Notandum hic eſt, quod plures partes Lunæ remotioris apparent oculo, quam propinquioris.

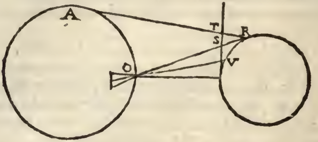
Conſideranda iam eſt Luna in die tertio circiter poſt Nouilunium, in quo caſu circulus, ſeu annulus ille luminoſus apparet gibboſus in vna ſui parte, ſcilicet aliquanto latior, quod non poteſt ſaluari per præcedentem doctrinam; cum in hoc caſu, neque Sol ipſe ibi appareat, neque huiuſmodi partes Lunæ à Sole directè illuminentur, vt ex diametris, & diſtantijs vtriuſque Luminaris colligitur.

Ad hanc igitur apparentiam explicandam dixi, eam prouenire ex fallacia Oculi, cum aliquo tamen fundamento in re; nam Luna, vt alibi dicimus, tunc temporis illuminatur lumine Solari, à Terra reflexo (eidem enim Hemiſphęrio terreſtri tunc inſiſtunt ferè equaliter Sol, & Luna); atqui in partibus vicinioribus parti illuminatæ directè à Sole, nempe in medio Diſci Lunaris, nobis non apparet illud lumen ſecundarium, ob vicinitatem maioris luminis, ſed ſolùm in aliqua parte circumferentiæ.

Sed alia præterea ratio eſt aduertenda, nempè partes illæ in circumferentia Lunæ, nobis apparent obliquiores; adeoque plures pro æquali angulo viſorio, ac in medio Lunæ; adeoque intentius lumen apparet. 108

Sed contra hoc vltimum obijcies: Sicut illæ partes extremæ apparent oculo obliquiores, ita à Terra illuminantur illuminatione obliquiori; ergo quantum deberet creſcere intentio luminis ex illo capite reſpectu Spectatoris, tantumdem deberet decreſcere ex alio capite nunc dicto.

Reſpondeo, in præſenti figura patere totum negotium quomodo ſe habeat: Aduerte igitur,



oculo in O. poſito, apparere Lunæ partem R V., tanto intentius luminoſam, quanto minor eſt linea recta S V., quam curua VR., & lumen à Terra A O., ea proportione intentionis reflecti in R V., qua linea recta V T. ſe habet ad curuam V R.: Vides igitur, quod quamuis non in ea proportione ſe habeat V T. ad R V., in qua R V. ad VS., tamen V R. non eſt tanto maior, quam VT., quanto maior eſt, quam V S.

Sed hic eſt neceſſariò aduertenda alia doctrina, nempè cum lunares montes ferè omnes ſint aptiores ad illuminationem, quam Valles; (vndecumque hoc veniat) in margine autem Lunæ Montes occupent apparentiam Vallium; ideò ceteris paribus margines Lunę sūt aptiores lumini reflectendo in maiori intentione reſpectu ſpectatoris terreſtris.

Denique vt per modum Epilogi totam hanc difficultatem retexam, accipe ſequentia.

Luna

Luna mane poſt ſecundam quadraturam, & veſperi ante primam quadraturam, videtur lucido annulo circumdata; gracili quidem in parte Soli auerſa, ſed ampliori, & etiam gibboſa in parte Soli obuerſa, ita vt excedat figuram circularem in hac parte: Tribuendum eſt hoc allucinatione oculi nudi; nam ſi Teleſcopio Lunam intuearis, ceſſat illa protuberantia, qua protuberat extra circulum; candida enim, nedum lucida poſita iuxta obſcuriora, apparent maiora, & in caſu præſenti eminentiora. Quoad annulum verò, ſi per obſtaculum remotum abſcondatur pars directè illuminata à Sole, ceſſat apparentia illius annuli, eò quod tunc partes reliquæ lunares,quę non illuminantur directè à Sole, ſed ſolùm à radijs ſolaribus à terra reflexis, quaſi vniformiter appareant, nec ex comparatione viuacioris luminis directi, minus appareant partes mediæ lunæ, quæ ab illo viuaciori lumine proximo apparenter alterabantur; adeoque circumferentiales, vtpote magis diſtantes à lumine directo, apparebant in modum annuli luminoſi.

SECTIO SEXTA

De Libratione Lunæ. 104

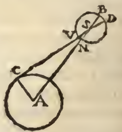
NOmine Librationis Lunæ intelligitur quidam motus per quem (ſiue is ſit verus,ſiue *Libratio Lunaris quid.*
ſolùm apparens, de quo mox ſtatuemus) non eamdem omninò faciem ſemper ad nos conuertit (omiſſa interim opinione falſa, & facilè refutabili illorum, qui putauerunt, Lunam motu quodam vertiginis circa ſuum Axem perpetuò circumuolui, ita vt intra quamdam temporis Periodum ſucceſſiuè ad nos conuertat ſingulas ſuas

par-

partes); ſed nunc borealem limbum, nunc auſtralem inclinat, ſuperficiemque poſteriorem aliquatenus ad nos obuertit: Nec ſolùm id accidit in partibus auſtralibus, & borealibus, ſed etiam occidentalibus,& orientalibus; imò etiam in alijs, non tamen adhuc habetur exacta notitia dictæ librationis.

Apparētia librationis Lunaris non poteſt refundi in Parallaxim.

Et primò quidem non poteſt hæc diuerſa apparentia refundi in Parallaxim Lunæ, vt aliqui falsò putarunt, ex ſequenti diſcurſu: Supponendo, quod Luna ita circa centrum Terræ circumuoluatur, vt linea A B. à centro Terræ ad S. centrum Lunæ ſemper tranſeat per idem punctum ſuperficiei lunaris, & ſit quaſi immobiliter infixa Lunæ, atque ad ſui gyrum circa A. centrum Terræ, circumducat corpus lunare ſibi infixum; ſequitur, quod alia linea C D. ab oculo Spectatoris collocati in ſuperficie Terræ, & tranſiens pariter per S. centrum Lunæ, non tranſeat per idem punctum N. ſuperficiei; ſed per aliud V., & hinc etiam tanta ſit varietas faciei lunaris obuerſæ ad Spectatorem C.; quantus eſt arcus V N. inter dicta duo puncta V. & N. in ſuperficie Lunæ, & hæc quidem diuerſitas erit tanto maior,quanto angulus in centro Lunę erit maior; nempè, cum Luna eſt Perigęa,hoc eſt S. centrum Lunę,ſeu vertex Trianguli ASC. magis accedit ad Baſim AC., cęteris paribus, hoc eſt in ęquali Lunæ altitudine ſupra Horizontem; nam maior altitudo Lunæ ſupra Horizontem minuit dictum angulum, ita vt in caſu, in quo Luna ſit in ipſo vertice, ſeu Zenit, vna,& eadem ſit linea à centro Terræ, & ab oculo Spectatoris ad



ad centrum Lunæ; prout autem Luna erit propior ad Horizontem, ſiue per maiorem latitudinem, ſiue per motum diurnum, Luna ſit remotior, à vertice Spectatoris, dictus angulus fiet maior.

Quamuis enim negari non poſſit, inde ſequi 105
aliquam diuerſitatem in facie Lunæ viſa, tamen, quia, vt dixi, eſt ſolùm, quantus eſt dictus arcus V N.; hic autem non eſt maior, quam ſeptuaginta, nec minor quinquaginta minutis; quot ſecum fert Parallaxis Lunæ, non ſufficit ad intentum; nam experientia patet, arcum diuerſitatis Lunæ in libratione, continere multos gradus, vt mox dicemus.

Maxima Lunæ libratio nõ alligatur vlli loco determinato Eclipticæ.

Et primò quidem, quoad tempus librationis, potuit fortaſſe alicui videri, maxima libratio fieri, quando Luna eſt in Cancro, vel in Capricorno, quia de facto id ſępè contigit; tamen Heuelius id non aſſeruit, & Ricciolius benè aduertit, dictam maximam librationem nulli alligandam loco determinato Eclipticæ, ſicut nec Eclipſes alligantur.

Axis librationis variatur ſaltem apparenter.

Quoad directionem, verſus quam tendit libratio, videtur non fieri continuatim ſuper eoſdem Polos; ſed illos mutare, ſiue ipſum Axem, & Polos librationis mutari loco, non abſimili fermè modo, ac de Axe macularum Solarium, ſiue ipſius Solis diximus: Qua autem regula fiat hic motus Polorum non eſt adhuc benè deprehenſum: Heuelius putabat, ponendos duos axes, vnum pro libratione latitudinis, alium pro longitudine.

Quoad quantitatem maximæ librationis, quæcumque illa ſit, ſiue mixta ex longitudine, & latitudine, ſiue ſimplex, poteſt aliquando peruenire circiter ad triginta gradus circuli maximi in corpore lunari.

Par-

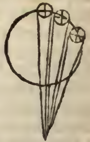
Partes limbi lunaris nobis conſpicuæ, in quibus accidit plus varietatis, hoc eſt acceſſus, & receſſus eiuſdem maculæ, prout ſępè contigit in palude Meotide ab vna parte, & Mareotide ex aduerſa (Meotidem P. Ricciolius vocat Mare Criſium), dicuntur limites librationis; puncta verò in extremo limbo, circa quæ fit dicta volutio alterna, ſeu libratio, dicuntur Poli, vt ſupra indicauimus.

106 Libratio Lunaris nō prouenit ex ſympathia cū Polis Terræ.

Cenſuerunt aliqui, dictam librationem, ideò fieri, quia limites ſupradicti in diſco Lunæ, haberent ſympathiam quamdam cum Polis terreſtribus, ita vt vnus limes amaret Polum Arcticum terreſtrem, alter Polum Antarcticum, & hinc prout Luna accedebat ad Cancrum, hoc eſt ad Polum Arcticum, fieri librationem, ſeu inclinationem illius limbi lunaris verſus Terram; è contra verò in Capricorno, ſed hoc non conſentit experientijs, vt ſupra diximus.

Ratio librationis lunaris exponitur.

Poſt diuturnam conſiderationem venerat mihi in mentem ſequens Hypotheſis, & ratio. Primò quidem libratio ſecundum longitudinem habetur per hoc, quod Luna in ſuo Epicyclo ſeruet ſemper paralleliſmum ad ſeipſam conſideratam, prout erat in Apogęo Epicycli: Hinc fit, vt oculus in centro Mundi, ſeu in Terra poſitus in præſenti figura, nunc magis videat de Orientali, nunc de Occidentali parte Lunæ, ſcilicet tot gradus, quot gradus circuli maximi Mundani continet diameter Epicycli lunaris,



ita vt, cum Luna fuerit in ipſo Apogęo Epicycli, fiat media libratio, & ſic in Perigęo; cum verò diſtat per quadrantem circiter ab Apogęo, fiat maxima libratio longitudinis &c. quod videtur cohere-

hęrere cum ijs, quę de Luna obſeruauit Heuelius; dummodò tribuantur illi multò plures gradus librationis longitudinis, nempè pluſquam triginta; adeoque fingatur Epicyclus particularis tantæ magnitudinis, quanta opus eſt ad totam librationem, qui Epicyclus non deferat corpus Planetæ, ſed purè fingatur tanquam Æquans dictæ librationis.

Libratio verò latitudinis habetur per hoc, 107
quod illuminatio Solis in Lunam, procedat modo non abſimili illuminationis Solis in Terram, nempè ſi primò Lunam fingamus moueri per Eclipticam, atque eamdem ad nos ſemper faciem, hoc eſt ad centrum Eclipticæ vertere, illuminatio Solis procedet per quemdam, quaſi Æquatorem Lunæ, nempè per circulum factum in Luna à Sectione Plani circuli Eclipticæ, & vnumquodque Lunæ punctum in dicto Æquatore, habebit diem ſuum, ſeu illuminationem quindecim dierum noſtralium; nam, cum Sol conficiat in 30. circiter diebus curſum totius corporis lunaris, diſcedendo ab vno puncto, & ad illud redeundo, conſequenter faciet dimidium globi in quindecim diebus ſolaribus noſtralibus (ſicut reſpectu Terræ quam Sol circuit in 24. horis, dum Sol eſt in Æquatore, ſingulis punctis terreſtribus contingit dies 12. horarum, nempè dimidij curſus Solis); ergo ita illuminabit primò vnum punctum, vt illud vltimò illuminet poſt quindecim dies, quod eſt manè, & veſpere; debet enim percurrere Hemiſphærium integrum Lunæ, vt nunc primò, nunc vltimò illuminet illud punctum: Et ratio à priori eſt, quia in quolibet inſtanti illuminat ſaltem dimidium corporis lunaris, ſeu Hemiſphærium (contemno enim hìc illud plus, quod illuminat vltra Hemiſphęrium.)

Dies in Luna eſt quindecim dierũ noſtralium circiter.

Iam dico, hoc interim tempore, vt fiat obliquitas illuminationis, in ordine ad Polos Lunæ, vel debere Solis viam interſecare Æquatorem Lunæ, & hoc non ſit ex ſuppoſitione nunc facta, quod Luna verſetur ſemper eo modo in Ecliptica Solis, vel debet corpus lunare per quindecim dies vertere paulatim ad nos vnum Polum v. g. Borealem,& per alios quindecim, Polum Auſtralem; nam ſic ſimul, & ſemel, vertet ad Solem nunc vnum, nunc alium Polum.

108 Hæc dicta ſint ex ſuppoſitione,quod Luna fingeretur moueri per Eclipticam, ſed quia declinat ab ipſa per aliquot gradus latitudinis; deberet præterea adhuc per illos gradus magis vertere Polum ad Solem, & conſequenter ad nos in aliquibus caſibus, quando iuxta leges ſuæ latitudinis, per dictam latitudinem auertitur dictus Polus à Sole, in caſu, in quo deberet obuerti ad illum, vt Sol illuminet illam partem, & impleat menſuram illuminationis verſus illum Polum Lunarem: Quanta autem ſit hæc libratio, & quo tempore fiat, vel cui ſigno Cęleſti, aut cui hypotheſi congruat, deducendum eſt ex pluribus obſeruationibus, quas habes in Ricciol. &c. poteſt autem computari in Epicyclo ficto ad hunc tantum finem, prout de libratione longitudinis dixi, qui proinde ſit tantæ magnitudinis,quanta opus eſt ad hoc, vt per paralleliſmum perpetuum in dicto circulo ſaluetur libratio latitudinis tanquam in Æquante: vel, ſi magis placet, diſtribuantur tum in libratione latitudinis, tum longitudinis gradus ſummæ librationis in ſingulas partes Orbitæ lunaris, aſſignando debitam radicem &c.

Ex his duabus librationibus ſimplicibus conſurgit tertia mixta, cum ſuis anomalijs: Vt poſ-

ſi-

ſimus autem ſcire, quantæ ſint dictæ ſimplices librationes; oportet conſulere plures experientias per plures annos ſępè repetitas, & comparare illas inter ſe, ſicut fit in alijs rebus Aſtronomicis, vt ex mixtis deueniatur ad cognitionem Simplicium.

Luna habet ſuas hyemes, & æſtates.

Et nota, quod ſic, non ſolùm Luna illuminatur obliquè, vt habeat ſuas ęſtates, & ſuas hyemes pro ijſdem Regionibus &c. ſed pręterea nunc reſpiciendo Terram vno Polo, nunc alio, facit id, quod ęquiualenter Terra reſpectu Solis (quamuis non per motum ſuum, ſed Solis), cui nunc oſtendit vnum Polum, nunc alium: Et Sol etiam id facit reſpectu Terrę, & fortaſſe ſinguli Planetæ faciunt, vt ex modernis obſeruationibus incipit patere: Saturnus præſertim nunc illuminatur à Sole in vno ſui Polo, nunc in alio (vt infra videbimus); ob ſuum quaſi Paralleliſmum cum Æquatore Cęleſti.

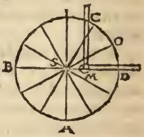
Ex libratione Lunæ habetur fortaſſe nouum argumentum pro neceſſitate Intelligentię ad motus Cęleſtes.

Vt autem diſcat Lector modum facilem, & aptiſſimum in Praxi ad hæc, tum percipienda, tum obſeruanda: Primò docebo modum traducendi in ſuperficiem ſphæricam, Lunæ faciem antea delineatam (prout fieri ſolet) in circulo plano.

109 Modus traducendi in Sphęram faciē Lunæ in Plano deſcriptam.

Habeantur duæ imagines Lunæ æquales; quarum vna reprę́ſentet Lunæ faciem integram, cum maxima libratione Auſtrali; altera cum maxima libratione Boreali, eo omninò modo, quo tunc verè ſe habet, & non modo quodam medio, vt aliqui illam delineant (quod ſi non habeas duas huiuſmodi facies, ſaltem vnam habeas pro vna ex dictis maximis librationibus; quid autem in hoc caſu ſit faciendum, dicemus poſtea), quę non

conſentit cum vlla ex huiuſmodi librationibus, prout verè apparent in maculis, præcipuè centralibus, ſeu interioribus. Habita igitur vna ex his imaginibus, ita agendum eſt: Fiat globus ſphæricus, cuius diameter ſit omninò æqualis diametro circuli dictæ faciei lunaris circularis: Tum diuidatur dictus globus in plura æqualia ſegmenta, non abſimili modo, ac Terram diuidunt à Polo ad Po-



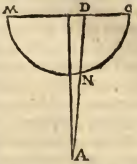
lum in plures Meridianos Geographi; ducto interim circulo Æquatore, æqualiter diſtante ab vtroque Polo; Et ſimiliter Lunæ facies circularis ABCD. diuidatur in totidem ſegmenta, vt vides factum in præſenti figura; tum applicetur norma rectangula DMC. ad vnam ex lineis diuiſionis, vt hic exempli gratia ad lineam S D., ita vt eius angulus rectus, cadat in centrum maculę M.

His pręparatis, ſumatur per circinum, ſpatium DC., transferaturque in globum ſupradictum ab Æquatore verſus vnum ex Polis in ſegmento correſpondenti ad ſegmentum DSO., vt in alia figura factum vides: Dico ibi notandum eſſe centrum dictæ maculæ, quod ſic demonſtro: Suppono ex Opticis, Lunare Hemiſphęrium, nobis hic & nunc conſpicuum, licet globoſum, & conuexum; tamen nobis apparere, ac ſi eſſet circulus planus maximus illius globi, tranſiens per centrum illius globi; ſingulos verò arcus diuidentes dictum Hemiſphærium in dicta ſegmenta, apparere in dicto circulo lineas rectas, quales in ABCD vides; ſectiones ſcilicet circulorum dictorum in plano dicti circuli, non abſimili modo, ac in circulo Æquatore, deſignantur Sectiones circulo-

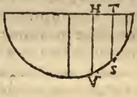
rum

rum Aſtronomicorum, ſeu Meridianorum à Gnomonicis. Iam ſupradictæ operationis demonſtrationem breuiter indicabo.

Sit Lunæ Hemiſphærium nobis hìc & nunc conſpicuum MNO., ſeu potius vnus ex eius ſemicirculis, diameter verò Lunæ M O.; oculus A. aſpiciens Lunam ex Terra: Quoniam oculo ita apparēt ſinguli circuli, in quos Hemiſphærium Lunæ diuiditur, ac ſi eſſent lineæ rectæ; adeoque arcus MNO. apparet ſicut linea recta MO.; igitur macula N. in



ſuperficie lunaris Hemiſphærij poſita, apparebit in D. puncto lineæ rectæ MO., & ſic de alijs in dicto arcu, proportionaliter (aduerte, lineas ab oculo ad dictas maculas, ob maximam oculi diſtantiã à Luna, poſſe accipi vt parallelas; quantum attinet ad præſens negotiũ; ac proindè omnes duci poſſe perpendiculares ad diametrum MO.; hinc in

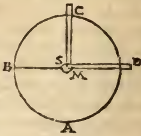


præſenti figura macula V. apparebit in H., macula S. in T. &c.)

Quod dictum eſt de vno arcu dicti Hemiſphærij, applicetur ſingulis; quos poſſumus imaginari plures, & plures, tranſeuntes ſingulos, per ſingula centra macularum lunarium: Iam quia eadem eſt via Athenis Thebas, & Thebis Athenas, ſicut macula ex arcu traducitur in diametrum, per lineam perpendicularem ad diametrum; ita è contra, macula, quæ deſignata eſt in diametro, reſtituitur in arcum per dictam lineam perpendicularem: Quia verò prędicti arcus ſunt omnes ex 110

cir-

circulis maximis; potuit in figura ſuprapoſita, quam hic repetimus, id totum fieri reſpectu circuli A B C D., & diametri DSB., & ſic de alijs: Vel breuiſſimè procedatur per ſinus verſos, nã in fig. ſuprapoſita MD. eſt ſinus verſus arcus C D., adeoque auxilio Tabularum, ſeu numerorum facilè Lunæ faciem ex plana in ſphęricam, & è contra, traduces.



Ita tranſcriptis ſingulis maculis ex vna Lunæ facie, ſeu libratione maxima, addere poteris alias, quæ adduntur vltra iſtas in alia contraria, & maxima libratione, ſumendo nouum centrum in globi ſupradicti ſuperficie, & deſignando noua ſegmenta, prout Lunæ facies alterius librationis dabit vltra ſupradictas, & iam deſcriptas ex alia libratione maxima; erit enim dictum centrum correſpondens in alio loco ſuperficiei, ac fuerit in alia libratione; cęterum vtere eadem regula, & ſic tandem habebis ex dicto globo omnes maculas lunares nobis aliquando viſibiles, licet diuerſo tempore.

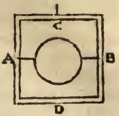
Maioris facilitatis gratia, poterunt ſupradicta fieri, methodo, quam doceo in Geographia, pro deſcribendis Mappis geographicis, per meridianum mobilem, deſumendo in Æquatore, gradus longitudinis; in meridiano autem, latitudinis.

Librationis obſeruatio.

Deſcripta ſic facie lunari in dicto globo, collocandus erit dictus globus opportunè ſic. Pręparetur feneſtella A B C D., intraque ipſam ſuſpendatur globus ita, vt oſtendat vnum ſui Hemiſphęrium, vertique poſſit circa Axem A. B., & pariter ipſa feneſtella verti poſſit circa punctum

ctū C., adiuncta tabella circulari cum gradibus, & indice eos demonſtrante, tam in B. quam in C.

Tum aſſignetur pro oculo Spectatoris locus in diſtantia à globo, quanta (ſi fieri poteſt) requiritur ad hoc, vt angulus viſorius comprehendens totum globum, ſit ęqualis angulo viſorio comprehendenti Lunam, ſcilicet ſit 32. circiter minutorum, & quidem collocetur in ipſo Axe tranſeunte per centrum dicti globi, ſed perpendiculariter ad planum circuli maximi, & velut Horizontis terminantis, & finientis viſum noſtrum in globo, cum eſt libratio media, ſcilicet hinc inde æqualiter diſtans à ſumma, adhibito etiam paruo Teleſcopio ſi opus ſit, ita vt eamdem, quantum fieri poteſt, apparentiam obtineas, quam in Luna vera, & reali haberes, quoad ſitum, & aſpectum macularum.



His præparatis, (vel certè ſi non poteſt commodè haberi tanta diſtantia, accepta maxima, quæ haberi poteſt) per duplicem motum, vtrumque ſimplicem, habebimus mixtum, qualis probabiliter eſt libratio Lunæ, & tam poſſumus, ex obſeruatione faciei lunaris, hìc & nunc, accommodando ſimiliter globum, venire in cognitionem regularis alicuius Hypotheſis pro dicta libratione, quam è contra, accommodando globum ex regulis, quas iam aliquo modo tenemus ex obſeruationibus Heuelij, & Ricciolij, experiri, an conſentiant dictæ regulæ, ſeu Hypotheſes, cum vera Lunæ libratione: Adeoque vel illas mutare, vel corrigere &c. III

Et primò quidem poſſumus aſſumere, tamquam valdè probabile, Parallelismum illud faciei lunaris cum ſeipſa poſita in Apogęo ſui Epicycli

pro

pro libratione longitudinis, vt ſupra indicaui, & pro libratione latitudinis, aliam regulam etiam ſupratraditam de illuminatione obliqua, nunc verſus vnum Polum, nunc verſus alium,& iuxta has regulas, vel mouere globum circa B., vel feneſtellam circa C., prout magis conſentit obſeruationibus habitis, vel aliquando examinare alterutram, determinando ſitum ſecundùm librationem ſimplicem longitudinis v. g.; reliquam verò circumuolutionem circa aliud punctum, accommodare ipſi obſeruationi hìc & nunc: Reſpiciendo deindè ex dicto loco faciem Lunæ &c. & conſulendo interim Ephemerides,tam pro motu Lunæ in Epicyclo, quam ſecundum longitudinem in Orbita, & etiam ſecundum latitudinem ſupra à nobis explicatas &c.

Denique moneo, poſſe hinc vlterius nos progredi, attollendo ſcilicet in globo Montes, & deprimendo Valles ex cera, vel gypſo, vt deindè videamus melius, omnes effectus lunares, etiam quoad vmbras, & colores &c. quantum fieri poteſt ex doctrinis ſupradictis, ſed habenda etiam eſſet ratio Aëris interpoſiti &c.; quare de coloribus Lunæ in Optica, alias expreſsè agemus.

112 CAPVT QVARTVM

De Parallaxi, & Refractione, & modo cognoſcendi diſtantiam Planetarum à Terra.

SECTIO PRIMA

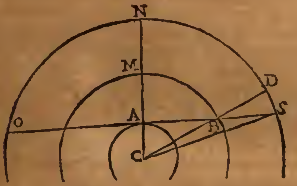
Quid ſit Parallaxis.

SEd iam incumbit onus oſtendendi, quomodo exactè poſſint prædictæ omnes menſuræ ceteræ-

teræ-

teræque infra dicendæ determinari ab Aſtronomia: Qua in re dicam aliquid non obuium apud alios Autores (legere autem poteris fundamenta ſequentis doctrinę in Epiſtola ſupralaudati Caſſini ad Dominum Geminianum Montanarium, ab eo ingenioſiſſimè primùm excogitata.)

Cuius rei gratia, explicanda priùs eſt Parallaxis: Nomine Parallaxis in Græco Idiomate intelligitur in præſenti; Aberratio viſus à vero loco ſyderis relato ad Centrum Terræ; intellige de viſione per radios directos; vt ſeparemus refractionem à Parallaxi: Nam in præſenti figura, li- Parallaxis quid.



nea A B; quæ dirigitur ab oculo A. ſpectatoris conſtituti extra Centrum Terræ, in ſuperficie ipſius, ad ſtellam B.; facit angulum cum linea C B ducta à Centro Terræ ad eamdem ſtellam B., vnde ſequitur; vt, productæ vlterius iſtæ duæ lineæ, ſecent vltimam circumferentiam, quam debemus imaginari, ferè infinitè diſtare à Centro C. (in communi autem ſententia videtur ſufficere diſtantia Firmamenti; ac proinde deſumimus Parallaxim in ordine ad Cęlum fixarum); in diuerſo loco, plus, minus ſenſibiliter; prout angulus in B. fuerit maior, vel minor: Quantitas

autem dicti Anguli pendet, tum a quant itate Baſis AC.; hoc eſt Semidiametri Terræ; tum ab altitudine trianguli; ideſt diſtantia Planetæ à Terra; tum à depreſſione, vel altitudine Planetæ reſpectu Horizontis Cœleſtis, ſeu rationalis; nam altitudo ſupra terreſtrem inuoluit Parallaxim.

Aduerte, Arcum DS., non eſſe geometricè
113 menſuram anguli DBS., ſeu alterius ad verticem æqualis ABC., quia B. non eſt centrum dicti arcus, ſed tamen, quia reſpectu fixarum B. poteſt phyſicè cenſeri in C. centro Terræ; idcò ſaltem, cum agitur de Parallaxi Lunæ, poterit ex dicto arcu colligi angulus: Cęterum ille angulus, alio modo inuenitur, quantus ſit geometricè, vt infra dicemus, & eſt differentia inter angulum MAS. factum in oculo Spectatoris, & angulum ACD. factum in centro terrę; nam ex Eucli. angulus MAB. eſt æqualis duobus internis, & oppoſitis B. & C., ergo B. eſt quo A. ſuperat C.

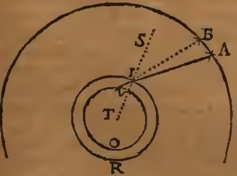
Obiter etiam aduerto, Horizontem terreſtrem facere, vt nobis lateat aliquid de Hemiſphęrio Cęleſti, quod quidem in firmamento non eſt ſenſibile, at in Cęlo lunari v. g. eſt valdè ſenſibile ob parallaxim; adeoque linea OAS. de firmamento ſecabit ſemicirculum phyſicè; at de lunari Cęlo, minus ſemicirculo ſuperextabit: Hinc poterit per Parallaxim Luna viſa in B. ſuo horizonte viſibili, deprimi adhuc ad S. alium Horizontem Firmamenti.

Vides igitur, oculum aberrare in viſione dicti Planetæ, dum illum apprehendit ſub gradu inferiori, quam verè ſit relatè ad centrum Terræ, ſeu Vniuerſi, quæ per me ſunt idem.

SECTIO SECVNDA

Comparantur inter ſe Parallaxis, & Refractio Cœleſtis.

E Contra refractio attollit, prout oſtendi in mea Optica: Nam in præſenti figura, in qua circulus minimus ſupponit pro globo terreſtri;



alter verò aliquanto maior pro Atmoſphæra; & eſt oculus in V.; ſydus, quod verè eſt in A., per lineam refractam in I. à vaporibus terreſtribus, attollitur apparenter in B. 114

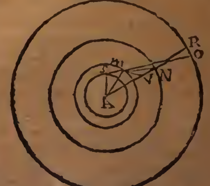
Vides igitur; non potuiſſe ſciri altitudinem præciſam, & conſequenter locum præciſum ſyderis; niſi prius per aliquam regulam corrigatur error inductus à Parallaxi, & Refractione; ſed hoc opus, hìc labor; quod non eſt neceſſe hìc exagerare; norunt enim optimè Aſtronomi peritiores, quantum in hoc ſit deſudatum, & deſudandum, ne circulus vitioſus committatur.

Prius verò ſeparanda eſt Parallaxis à Refractione (quamuis enim ipſa refractio, poſſit aliquo modo vocari Parallaxis, eo quod faciat aber- *Modus ſeparandi Parallaxim à Refractione.*

L 2 rare

rare viſum ; tamen propriè loquendo Parallaxis ſignificat errorem viſus per radios directos, eo quod oculus non ſit in centro circuli Maximi in ſphæra mundana deſcripti, in quo verſatur Planeta, quod per nos eſt centrum terræ; vel magis vniuerſaliter ſignificat errorem prouenientem præcisè ex reſpectu à duplici loco) ; quod tunc obtinebimus; cum venerimus in cognitionem proportionis, quam habet ſinus incidentię ad ſinum refractionis (iuxta regulas opticas, quas habes in mea Optica) in tranſitu radij ab Æthere ad Aërem noſtræ Atmoſphæræ; quæ proportio pendet à proportione denſitatis inter dictum Æthera, & Aërem; & Aëris quidem denſitatem aliquam comparatiuam poſſumus immediatè experiri opticè in tranſitu radij ex alijs corporibus diaphanis, puta ab aqua ad Aërem; ſed Ætheris denſitatem, ſeu raritatem relatè ad Aërem, experiri non poſſumus immediatè; debemus igitur recurrere ad mediatas experientias; in quibus tamen neceſſarium eſt prænoſſe verum locũ ſtellæ irradiantis; vt deinde per apparentiam refractam diuerſam à vera, ſeu directa, indagemus quanta fuerit refractio facta, poſita tali inclinatione.

115 Et quia, vt dixi, Parallaxis deprimit: Refractio attollit ſtellas; facienda eſt experientia; ita, vt non interueniat Parallaxis; alioquin neſciemus, quantum debeatur refractioni;



prout diſtinctæ à Parallaxi: v.g. in pręſenti figura, ſit

ſit in A. Centrum Terræ; in N. Luna, in S. oculus ſpectatoris ſuper terræ ſuperficiem; in M. punctum in ſuperficie Atmoſphæræ, in quod incidat radius N M., qui refringatur ad S.

Iam ſi Terræ ſimul, & Atmoſphæræ ſemidiameter (nam Atmoſphæra addit ſemidiametro terreſtri aliquid quantitatiuè nullius momenti reſpectiuè, & proportionaliter: licet non in ratione operandi refractionem) habeat ſenſibilem proportionem cum linea A N.; erit ſenſibilis angulus Parallacticus M.N.A.; adeoque, prout Luna erit vel in V. vel in N. emittet in Atmoſphærã lineas non Parallelas phyſicè ad lineam N.A.; neque Parallelas inter ſe; & ſic in puncto M. erit diuerſus ſenſibiliter angulus incidentiæ; hinc etiam erit diuerſa refractio; quare etiam ſi ſit notus verus locus Aſtri per lineam ANR., tamen non erit notus angulus incidentiæ; niſi ſit nota diſtantia Aſtri à terra, quod inuoluit Parallaxim.

Et prout erit Parallaxis maior vel minor; ſeu diſtantia Aſtri à terra maior vel minor; magis variabitur angulus, etiam præcisè ex hoc capite, nempè Parallaxeos; quod idem dico de Luna magis vel minus depreſſa verſus Horizontem, vt conſideranti patebit.

At ſi angulus Parallacticus M.N.A. ſit inſenſibilis; erunt lineæ N M. & N A. phyſicè parallelæ; & pariter, ſi angulus Parallacticus M.V.A. non ſit ſenſibilis; erunt phyſicè parallelæ, tam M V., & A V. quam M N., & A N.; ideoque non referet ſenſibiliter ſcire ſtellę diſtantiam; ſed ſatis erit ſcire directionem lineæ. A V N; ſeu verum locum Aſtri.

Hinc diſces quid ſit ſeparare Parallaxim à refractione, in cuius intelligentia plures adhuc pecca-

peccarunt; quamuis enim verè hìc non detur niſi vnus angulus refractionis; & viſio fiat per vnam lineam refractam; tamen quia hæc refractio habet duplicem cauſam, à qua variari poteſt, nempè (vt explicauimus) verum locum Aſtri, & maiorem vel minorem diſtantiam à terra; ideo finguntur veluti duæ lineæ refractæ, quarum vna ſit immunis à Parallaxi ſupradicta, ſeu non pendeat à varia diſtantia Aſtri à terra; altera verò pendeat: & tota quidem refractio, prout eſt à parte rei, vocatur naturalis; hæc verò ficta, & à qua demitur cauſa è Parallaxi petita, dicitur artificialis, & ſeparata à Parallaxi.

SECTIO TERTIA

Modus ſeparandi Refractionem à Parallaxi:

116 VT autem habeamus refractionem verè immunem ab hac Parallaxi, facienda eſt experientia in ſtellis fixis, quæ in omnium ferè ſententia ob inſignem à terra diſtantiam, non habent ſenſibilem Parallaxim.

Hoc poſito ſic operaberis; ſupponamus ſtellam aliquam fixam intra ipſum vnicum motum diurnum non habere inæqualitatem aliquam ſenſibilem, vt omnes fateri debent; adeoque inter diſceſſum, & regreſſum reſpectu eiuſdem Meridiani, ſingulos arcus æquales circuli diurni habere æqualem proportionem cum velocitate dictæ ſtellæ ab Oriente ad Occidentem.

Meridianę lineæ inuentio exacta.

Sit igitur prius nota linea Meridiana; prout doceo in Gnomonica independenter à notitia altitudinis Poli, alijſque quæ inde volumus indagare, vel ex ſequenti modo quem breuiter indico. Obſeruetur per magnum quadrantem bis eadem

eadem ſtella fixa in duplici æquali altitudine; vna Orientali, alia Occidentali, ductiſque in plano aliquo Horizontali lineis quas facit quadrans perpendicularis Horizonti in ipſo Horizonte (quæ ſunt ſectiones plani quadrantis cum plano Horizontali) diuidatur bifariam angulus in quo hæ duæ lineæ concurrunt, & hæc erit



Meridiana; vel adhuc breuius, & cum minori periculo errandi: obſeruetur ſtella Polo proxima (ſcilicet vltima in Cauda paruæ Vrſæ) in ſua maiori altitudine, vel in ſua maiori depreſſione, & linea facta à quadrante in pauimento perfectè horizontali (dummodo quadrans ſit perfectè perpendicularis); erit meridiana; etiamſi enim dicta ſtella non eſſet rigoroſiſſimè in ſua maxima altitudine, vel depreſſione; vix ſenſibiliter diſtaret à Meridiano circulo ob minimum eius circulum circa Polum. Iſti duo ſupradicti modi nihil ſupponunt vitioſè; cœteri ſæpè ſupponunt, mediatè ſaltem id quod quæritur.

Inuenta Meridiana KN.; inueniemus altitudinem Poli ſic; ſupra ipſam ſtatuatur perpendiculariter quadrans, qui tantus eſſe debet, vt non ſolum gradus, & graduum minuta prima, ſed etiam ſecunda, vel certè decades ſecundorum oſtendat; tum nocte aliqua continente pluſquam duodecim horas, cuiuſmodi ſunt propè ſolſtitium brumale, elige ſtellam aliquam Polo proximam 117 Altitudo Poli

mam quantum fieri poteſt, quæ ſub noctis initium, Meridianum circulum attingat, & quanta ſit eius altitudo in quadrante obſerua.

Poſt horas deinde duodecim, cum eadem ſtella Meridianum rurſus attigerit, iterum obſerua altitudinem; tum deme dimidiam partem arcus, qui eſt differentia inter maiorem altitudinem, & minorem; & reliqua altitudo erit altitudo Poli: Curandum autem eſt, vt ſtella ſit proxima Polo, quia eius refractiones in duplici illa altitudine non ſenſibiliter differunt.

Inuenta Poli altitudine; habetur N F. altitudo æquatoris ad aliam partem (& hinc altitudo ſingulorum eius Parallelorum) quę ſcilicet eſt complementum ad 90. gradus; cum enim arcus KHN. ſit ſemicirculus; ſi deinde dematur quadrans B F. erit F N. compars, ſeu complementum ad faciendum alterum quadrantem ſimul cum arcu B K; ita agendo euitatur circulus vitioſus, in quem facilè incurritur aliter operando.

His peractis, dum ſtella eſt in ipſo Meridiano (quod per inſtrumenta facilè dignoſcitur; ſeligatur autem ſtella propè verticem noſtrum ſcilicet extra refractionem) incipiant numerari vibrationes penduli in Horologio exacto, cuius ſingulæ vibrationes ſint vnum ſecundum, vel eius dimidium v.g. Pro vnoquoque gradu circuli diurni correſponderent totidem ſecunda, quotidem pro alio, niſi interueniret refractio: Iam obſeruemus quantum variatur iſta proportio apparenter per refractionem, & ſic habebimus intentum: v.g. poſtquam diſceſſit à Meridiano, elapſæ ſunt horæ 4. ſeu ſecunda 14400. deberet igitur tunc temporis illa ſtella confeciſſe gradus 60. in circulo diurno, & conſequenter habere tantam, vel tantam determinatam eleuationem ſupra

Hori-

Horizontem; obſeruetur iam per inſtrumenta exactiſſimè, apparens eleuatio dictæ ſtellæ tunc temporis, quæ ſi inueniatur maior (adeoque inde per regulas Geometricas deducetur quanto ſit minor arcus nocturnus hactenus confectus quã 60.gradibus) tribuenda eſt hæc differentia Refractioni: Cum igitur tunc temporis nota ſit inclinatio radij illius ſtellæ ad ſuperficiem Atmoſphęræ, ob notitiam eius veræ altitudinis ſupra Horizontem; & pariter ſit nota refractio; erit conſequenter nota proportio inter ſinum incidentiæ, & refractionis; qua ſemel habita, cum ex regulis opticis ſit eadem proportio in omni inclinatione, poterit confici tabula pro ſingulis gradibus eleuationis ſtellæ &c.

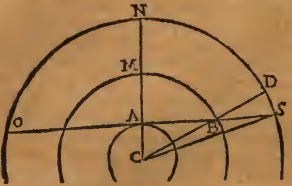
Vel aliter breuiſſimè ſic: notetur intra eamdem noctem ſumma altitudo Meridiana alicuius ſtellæ fixæ remotæ à Polo quantum fieri poteſt, 115
& quaſi in noſtro Zenit, & deinde eius depreſſio Meridiana; differentia autem inter has duas obſeruationes, comparetur cum duplo arcus diſtantiæ ſtellæ à Polo, & quidquid erit differentiæ, tribuatur refractioni: Hæc tamen operatio fieri non poteſt, niſi in regionibus borealibus, vbi ſit magna altitudo Poli.

Neque verò eſt magni facienda altitudo aëris refractiui maior vel minor; radij enim promanantes ab aliquo puncto illius ſtellæ, ſunt phyſicè paralleli, vt ſuo loco oſtendi, ſupra altitudinem aëris refractiui, tamquam ſuper baſim, imò etiam ſupra totam ſemidiametrum terreſtrem.

Et hæc dicta ſint; vt nihil ſupponatur incertum, ſeu cum periculo circuli vitioſi; cœterum ſi velimus ſupponere aliqua; non deſunt modi faciliores.

Modus cognoſcendi Parallaxim Lunarem.

Cognita refractione fixarum, & hinc conſtructa tabula refractionum pro ſingulis caſibus independenter à Parallaxi, vt explicauimus: Indagabimus Lunæ Parallaxim ſic. Sciatur ſub eodem Meridiano altitudo Poli duorum locorum;



quorum vnus ſit, vel ſub zona torrida; vel ita propè, vt aliquando Luna per ſuam latitudinem borealem, dum verſatur in Meridiano illius loci, ſit ferè in Zenit; alius verò diſtet quantum fieri poteſt à ſupradicto; ita vt cum Luna eſt in Meridiano ipſius, ſit valdè depreſſa: His poſitis eodem tempore obſeruetur Luna in Meridiano ex vtroque loco, & quidem pro primo non erit refractio, aut Parallaxis, quæ variet locum apparentem à vero, pro ſecundo autem erit: Si igitur primus inueniat Lunam tunc verè eſſe in gradu v.g. 84. à Polo Antarctico; ſecundo autem appareat tunc temporis diſtare à dicto Polo per gradus 83. ÷ (nam licet in Sole refractio ſuperet Parallaxim; tamen è contra in Luna ſemper Parallaxis ſuperat refractionem); ita argumentabitur; ſiquidem Luna ita diſtaret à terra, vt nullam haberet Parallaxim; per ſolam refractionem

In Luna Parallaxis ſuperat refractionem; ſecus in Sole, refractio ſuperat, &c.

nem deberet nunc temporis, iuxta tabulam re-
fractionem fixarum, aberrare à vero loco cogni-
to à primo ſpectatore, & attolli per aliquot mi-
nuta, ſed video deprimi per dimidium gradum;
ergo danda eſt puræ Parallaxi Lunæ, in primis
tota depreſſio; & præterea quantum debetur ele-
uationi per refractionem; niſi enim eſſet refra-
ctio; adhuc magis deprimeretur; repeto figu-
ram Parallaxis puræ; linea veri loci Lunæ, eſt
C B D. ducta à centro terræ ad centrum Lunæ
cuius diſtantia à Zenit, tunc eſt nota ex notitia
diſtantiæ à Polo; adeoque eſt notus angulus
A.C.B.; ſed & eſt notus angulus C.A.B. per ob-
ſeruationem, nempè dempta refractione, vt di-
ximus; ergo & erit notus angulus A.B.C. puræ
Parallaxis.

Habita pura Parallaxi Lunæ pro vno caſu, 119
confici poterit tabula Parallaxium Lunarium
purarum, hoc eſt ſeparatarum à refractione pro
quocumque alio gradu altitudinis veræ: Habea-
tur tamen ratio diuerſæ diſtantiæ Lunæ à terra,
quam docuimus ſupra num. 91.

Facilitatis gratia moneo; non eſſe neceſſa-
rium, vt Luna in dicto primo loco obſeruationis
ſit in ipſo Zenit; nam, etiamſi ſit aliquantulo
depreſſior, tamen non facit ſenſibilem, aut Pa-
rallaxim, aut refractionem.

Secundò, neque eſt neceſſarium, vt duo illa lo-
ca ſint rigorosè ſub eodem Meridiano; nam pro
parua diuerſitate Meridianorum, Luna in motu
diurno, non mutat ſenſibiliter diſtantiam à Po-
lis mundi, adeoque à ſecundo obſeruatore pote-
rit tutò ſupponi, tantumdem verè diſtare Lu-
nam à Polo mundi, quantum primo obſeruatori
videtur a dicto Polo diſtare.

Hinc redditur facilior operatio;nam per Eclip-

ſes Lunares, vel determinatas combinationes ſatellitum Iouis; etiamſi non poſſit exactè aſſignari idem Meridianus pro duobus locis prædictis; tamen poterit ſatis proximè ad verùm aſſignari; hoc eſt, ſi non idem, ſaltem proximus illi Meridianus. Vt autem exemplificemus, poterit aſſignari vnus locus in Ægypto, ſeu in Æthyopia; alter verò in aliquo oppido Dominij Moſcouitici; ſiue vnus in Mozambico, alter in Syria: Vides igitur, me attuliſſe methodum, non moraliter impoſſibilem.

Horologium exactum.

Sola reſtat difficultas in hoc, quod Horologium cum Pendulo, prout hactenus fabricatur, non eſt ita exactum, vt intra integrum diem non non erret per aliquot ſecunda, vt fatentur Periti: Contra hanc difficultatem primo reſpondeo, me excogitaſſe genus Horologij cum Pendulo; quod probabiliſſimè non errabit intra vnū diem ſenſibiliter. Communicaui autem anno 1668. Menſe Aprilis circiter hoc meum inuentum pluribus; ſed præcipuè tum ſcripto, tum voce ſignificaui Viro, & dignitate, & Ingenio excelſiſſimo; & demum impreſſi anno 1680. in Opuſculo, cuius titulus Ragguagli &c. & iterum anno 1684. in Tractatu de impetu.

Secundò ſatis eſt pro ſingulis partibus æqualibus ita exiguis circuli diurni dictæ fixæ (vt non fiat error ſenſibilis in Pendulo) notare vibrationes ſucceſſiuè, dum fixa deſcendit à Meridiano ad Horizontem: Deinde comparetur tempus inſumptum à fixa in deſcenſu per arcum propè Horizontem cum tempore inſumpto ab eadem in deſcenſu propè Meridianum; & ex diuerſitate colligetur loci apparentis per refractionem, diuerſitas à vero.

Facilè autem fiet diuiſio dicti circuli diurni, ſeu

ſeu potius arcus nocturni in arcus apparentes æquales per inſtrumentum, in quo ſit axis mundi mobilis, prout doceo in obſeruatione Eclipſis in Microcoſmo, & hìc infra.

Quia verò Aſtronomiæ Ars non eſt opus ætatis vnius hominis; poterit per repetitas operationes, vel etiam per Eclipſium obſeruationem, alioſque effectus notiores reformari, ſiquid non fuerit exactè ſtatutum: In quo aduerto methodum ab alijs hactenus adhibitam in conficienda tabula refractionum, nullo modo eſſe comparandam cum Caſſiniana: Cum illi totidem errores potuerint committere, quotidem refractiones ponunt pro ſingulis caſibus; eò quod non innitantur certis, & præciſis regulis opticis; quod, attentè legenti illos authores, patebit; quos videre poteris præcipuè apud Ricciolium.

Aſtronomia quotidie reformatur, ſeu perficitur.

SECTIO QVARTA

Termini pertinentes ad Parallaxim.

PArallaxis à verbo Græco Parallaſſo; quod 12
ſignificat aberrare à loco, vel diuerſificare locum; eſt diuerſitas áſpectus orta ex diuerſo ſitu loci; ex quo Phęnomenon, ſeu obiectum aliquod ſpectatur. Definirique poteſt; Differentia inter locum verum Phęnomeni ſpectabilis ex centro terræ; & locum apparentem, ſeu viſum ex ſuperficie terræ præciſè ex hoc, nempè præſcindendo ab accidente refractionis, quæ prouenit etiam aliunde, nempè ex tranſitu lineæ viſualis per diuerſa media diaphana: Eius autem multæ ſunt ſpecies: ſed prima, & quaſi omnium aliarum radix, eſt Parallaxis verticalis, ſeu altitudinis; vi cuius idem Sydus, aut Cometa, in

eadem

eadem diſtantia à centro terræ, ex ſuperficie terræ ſpectatum; videtur magis diſtans à Zenit; & minus altum ab Horizonte; quam ſi ſpectaretur à centro terræ; & tanto depreſſius verò apparet; quanto vera diſtantia à vertice fuerit maior; adeo vt maxima Parallaxis ſit, quando Phęnomenon eſt propè Horizontem. Iam afferam plures propoſitiones in hac materia.

Prima propoſitio: Sydus in vertice ſitum nullam ſortitur Parallaxim.

Secunda. Sydus in Horizonte poſitum, maximam habet Parallaxim.

Tertia. Syderis eiuſdem, & eamdem à Centro terræ diſtantiam habentis; maior eſt Parallaxis in maiori diſtantia à vertice; quam in minori.

Quarta. Duorum quorumlibet Syderum in eadem vera altitudine exiſtentium, Parallaxis illius maior eſt, quod minus diſtat à centro Terræ.

Quinta. Duorum quorumlibet Syderum in eadem vera altitudine apparentium; Parallaxis illius maior eſt; quod minus diſtat à centro Terræ.

Parallaxis ſupradicta verticalis, eſt quaſi compoſita ex Parallaxi latitudinis, & longitudinis; in quas per conſequens diuiditur. Parallaxis latitudinis eſt differentia inter latitudinem veram, & viſam Syderis; & dicitur Borealis, ſi deprimit Sydus verſus Boream; Auſtralis, ſi verſus Auſtrum: Parallaxis longitudinis, eſt differentia inter veram, & viſam longitudinem.

121 Locus verus Aſtri B. in figura præced. abſolutè eſt punctum illud, in quo reuera Aſtri centrum exiſtit.

Locus verus Aſtri B. relatè ad ſupremum cœlum, qui & intelligi plerumque debet; cum

verus

verus Aſtri locus nominatur; eſt punctum D. ſupremi cœli; in quo terminatur recta linea. CBD. ex Mundi centro. C. per Aſtri centrum. B. emiſſa.

Locus viſus; ſeu apparens Aſtri, eſt punctum S. ſupremi cœli; in quo recta ex Oculi centro A. per centrum Aſtri. B. emiſſa, terminatur.

Linea veri loci, eſt recta ex Mundi centro per Aſtri centrum emiſſa.

Parallaxis, ſeu diuerſitas aſpectus, eſt arcus. D S. inter verum D. & viſum. S. Aſtri locum interiectus.

Angulus Parallacticus; qui plerumque etiam ſimpliciter Parallaxis vocatur, eſt angulus ABC., quem in centro Aſtri efficiunt, lineæ loci veri, & viſi, nempè lineæ ex centro terræ, & altera ex oculo emiſſæ.

Diſtantia vera Aſtri B. à vertice. M., eſt arcus à vertice vſque ad lineam veri loci. D., quem metitur angulus M C D. Diſtantia viſa, ſeu apparens Aſtri à vertice, eſt arcus à vertice vſque ad. C S. lineam loci viſi, quem metitur angulus. M C S.

Altitudo Aſtri viſa, eſt arcus inter Horizontem viſibilem, & Aſtri locum viſum.

Altitudo Aſtri vera, eſt arcus inter rationalem Horizontem, & verum Aſtri locum.

Parallaxis Horizontalis eſt Parallaxis Aſtri B. in Horizonte viſibili apparentis; ſiue eſt angulus verticem habens in B. centro Aſtri; qui continetur radio terram tangente. A B.; & altero. CB. ex terræ centro exeunte.

SECTIO QVINTA

Inuenire Lunæ diſtantiam à Terra.

HAbita ſic Lunæ Parallaxi; poſſumus hinc
122 indagare Lunæ diſtantiam à Terra ſic: ſuppoſita terræ ſemidiametro. A C. nota ex mea Introductione ad Geographiam, de qua mox dicam; & notis angulis trianguli. A B C. ex dictis; erit nota ☾B., diſtantia Lunæ à terræ centro, quæ quærebatur.

Non ſufficiebat autem mera Parallaxis nota, ſeu anguli Parallactici B. notitia; abſque notitia ſemidiametri terræ; nam poterat eſſe idem angulus Parallacticus; etiam ſi Luna fieret terræ propinquior, vel remotior; mutando baſim. AC. de maiori in minorem, & è contra: At ad Parallaxim ipſam dignoſcendam non fuerat neceſſaria præuiſa notitia ſemidiametri terreſtris; quamuis alij per illius notitiam præuiam faciant ſibi gradum ad notitiam Parallaxeos; methodo longè diuerſa à noſtra nuper tradita; vt videre eſt apud Ricciolium.

Quod ſi cupias ſcire modum; quo, ex loco vnico, in quo habitas; indagare poſſis diſtantiam Lunæ à Terra: Dico cum communi, id fieri poſſe, non tamen exactiſſimè; tota enim operatio pendet à notitia veri loci Lunæ ſecundùm longitudinem, & latitudinem; quæ notitia non poteſt primò haberi exacta: Cum igitur habeamus pro certo, Parallaxim Solis non eſſe admodum notabilem; adeoque ſit circiter nota declinatio punctorum Eclipticæ, ſeu Solis in illis poſiti, ab Æquatore; hinc in Eclipſi Lunari ſciemus declinationem axis vmbræ terreſtris ab

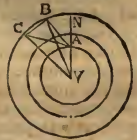
Æqua-

Æquatore; nam axis coni vmbræ terreſtris, vt infra videbimus, eſt vna ex diametris Eclipticæ: Hinc ex parte Lunæ eclipſata arguimus Lunæ latitudinem hìc & nunc ab Ecliptica; & per conſequens eius declinationem ab Æquatore; adeoque computatis motibus Lunæ, tum in longitudinem, tum in latitudinem, poterimus hìc & nunc ſcire eius veram altitudinem ſupra Horizontem: Hoc poſito ſit in pręcedenti figura Luna in B., ſpectator in A. &c. vt ſupra explicauimus, erit notus angulus. B C A. ex notitia veræ altitudinis Lunæ eo tempore in Meridiano circulo verbi gratia, ſupra noſtrum Horizontem; & per obſeruationem, dempta prius refractione, vt dictum eſt, erit notus angulus. B A C., ſed ſupponitur nota ſemidiameter terreſtris. C A., ergo, vt ſupra.

Hinc inuenta eſt diſtantia Lunæ minima, excedere triginta ſemidiametros terreſtres: maxima verò non excedere 80. Poſita hac rudi notitiā; deinde per alias obſeruationes, præcipuè per Eclipſes, paulatim deuentum eſt ad magis exactam notitiam, vt ſupra indicauimus, augendo, vel minuendo Parallaxim.

Doceo denique ex Opuſculo, quod impreſſi anno 1672. Methodum; qua abſque præuia notitia veri loci Lunæ; poſſit indagari commodiſſimè, diſtantia ipſius à Terra ex vno tantum loco: In præſenti figura ſit V centrum terræ; obſeruator in. A., Luna nunc in C., nunc in. B., linea primæ obſeruationis. A C., ſecundæ. A B., ſitque earum proportio nota (modum autem eius inueniendę

113 Inuenire diſtantiā Lunæ ex vno tantum loco, independenter à longitudine, & latitudine cognitā.



infra docebo): Dico, notam fieri practicè lineam A C., & A B. in partibus lineæ. V A. notæ; nempè ſemidiametri terreſtris. Probatur: Eſt enim impoſſibile, habere æqualem proportionem in alio circulo maiori, vel minori; poſita. V A. determinatæ quantitatis; & retenſis iiſdem angulis in. A., quos habemus ex obſeruatione.

Probatur; nam in maiori, & maiori circulo, lineæ. A C., & A B. habent maiorem æqualitatem geometricam cum ſemidiametris. V C. vel. V B., & differentia nunquam poteſt eſſe maior; quam. V A. determinata; adeoque fiunt magis æquales inter ſe geometricè; (imò & arithmeticè); adeoque mutant, & minuunt proportionem geometricam. Probatur; nam ſicut quæ habent eamdem proportionem ad vnum tertium; ſunt æqualia ex Euclide; ita quæ magis aſcendunt ad equalem proportionem geometricam cum vno tertio; fiunt magis æqualia inter ſe, ſiue minus inæqualia; quod ſufficit indicaſſe breuiter: Quod ſi fiant è contra minores, & minores circuli, etiam mutatur proportio: Probatur; nam, ſi in maioribus eſt diuerſa, ac in minoribus; erit viceuerſa &c. eſt enim impoſſibile, vt maiora differant à minoribus; quin & minora differant à maioribus.

124 Modum autem inueniendi proportionem AC. ad. A B.; habes ex mea optica; nempè duplici obſeruatione intra paucas horas, obſeruetur Luna; nunc in ſumma altitudine; nunc in magna depreſſione; noteturque proportio inter diametros apparentes Diſci Lunaris; ſiue alicuius certæ partis Lunaris; nam eadem erit reciproca proportio in praxi inter lineas. A B., & A C.: Obſeruetur, cum fieri poteſt, Lunaris diameter, non verticalis; ſed Horizontalis, vt euitetur vi-

tioſa

tioſa refractio; vel habeatur ratio refractionis; & quidem per duo fila parallela intra Tubum; methodo iam introducta; ſic enim adhibetur remedium fallaciæ in hac materia (æqualiter enim in hac materia humor chriſtallinus ſe habet ad dicta fila, & ad Lunæ imaginem ibidem poſitam) quam indicaui Probl. 1. meæ Opticę.

Modus practicus pro lineis A B. A C. A V. in plano aliquo ducendis, ſit iſte: Primò quidem applicentur ad lineam aliquam rectam N V. in puncto. A. cum debitis angulis; nempè duplicis obſeruationis, lineæ A C., A B. in data proportione, quod facilè fiet per inſtrumentum partium. v. g. Poteſt enim ſumi hæc proportio in quacumque longitudine maiori, vel minori ad libitum: Deinde inueniatur in linea. N V. punctum. V. æquidiſtans à punctis. C.B., quod non eſt poſſibile, niſi in vno loco lineæ. N V. ex Euclid.: Tum linea. A V. diuidatur in partes, ſeu milliaria debita ſemidiametro terreſtri, & vide per inſtrumentum partium, quot ex illis contingant lineis. A C. & A B.: inuenietur practicè punctum. V.; nempè centrum circuli. CBN. ſi excitetur perpendicularis ad medium cordæ. CB.

Diſtantia Lunæ à centro Terræ iuxta varios Auctores in ſemid. terreſtribus.

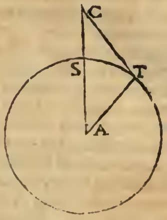
Auctores	Apogæa ſemid.min.	Media ſemid. min.	Perigæa ſemid.min.
Ptolemæus	64. 10	59. 0	53. 50
Copernicus	65. 30	60. 19	55. 8
Tycho	58. 8	56. 30	54. 52
Longomont.	57. 38	56. 0	54. 23
Lansbergius	64. 10	59. 5	54. 0
Bullialdus	61. 40	59. 5	56. 30
Ricciolius	64. 15	59. 0	53. 45
Argolus	60. 4	56. 9	51. 57

Quia verò ſæpè vtemur ſemidíametro terreſtri pro menſura; iuuat pro nunc ſcire, ſemidiametrum terreſtrem valdè probabiliter continere milliaria moderna 4139., circulum verò maximum terræ milliaria. 26000.

Modus inueniendi dictam ſemidiametrum ſit iſte (quem impreſſi anno 1672. in Opuſculo, cuius titulus *Regola di tramutare il Tempo in Pendolo*): Procuretur Turris altiſſima quantum fieri poteſt (vel etiam mons; ſed in iſto caſu plura requiruntur, de quo in Geometria practica) in planitie ampliſſima; v. g. in mari tunc tranquillo: ex eius ſummitate reſpiciatur ad longiſſimam diſtantiam. Habebiturq; in preſenti triangulo angulus rectus in. T. ob tangentem lineam viſualem. T C.: tum ſic; Practicè eſt notus angulus. C. in triangulo rectangulo. A T C., hinc tertius angulus. A. erit etiam notus: cum igitur latera ſint in proportione ſinuum; erit

nota

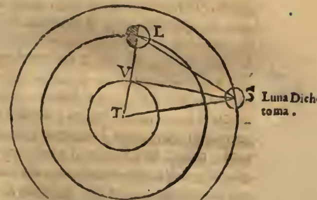
nota proportio lateris. AC. ad latus. AT., eſt etiam nota altitudo Turris. S C., quare ex ſecundo Zetetico Vietę, erit nota. C A., & ex his. A S. ſemidiameter terræ; eius autem Zetetici canon eſt: ſit. v.g. proportio. C A., ad. A T. vt. 32. ad. 30., erit vt 32--30. ad 32. ita CS. nota ad. C A.: viceuerſa, ſi ſit nota ſemidiameter Terræ, fiet nota Turris, aut Montis altitudo.



SECTIO SEXTA

Indagare Solis diſtantiam à Terra.

IAm quoad Solem, poſſumus primò eius diſtantiam à terra cognoſcere; poſſumus inquã 125
ad Solẽ ſcandere per Lunam ipſam, tamquã per gradum, ſic: In præſenti figura ſit. T. Cẽtrum terræ, L. Luna, S. Sol; in V. ſpectator, qui obſeruet Lunam, quando eſt Dichotoma (hoc



(hoc eſt quando apparet præciſè illuminata ſecundùm mediam faciem; ita vt linea diuidens partem illuminatam à tenebroſa, appareat recta), & hoc accidit paulò ante Lunæ quadraturam primam, vel paulò poſt ſecundam; hoc eſt cum Luna diſtat à Sole per 89. grad. circiter; ſeu duabus horis circiter iuxta motum medium, ante quadraturam, & ex altera parte obſeruet Solem; capiatque angulum. LVS.; ſic enim erit notum totum triangulum; nam in. L. eſt angulus rectus; quippè à centro Solis ad centrum Lunæ eſt ductus axi SL. Coni Iſoſceles luminoſi, cuius baſis eſt confinium lucis, & vmbræ in Luna; adeoq; ſunt noti duo anguli, & ſupponitur per ſupradicta, nota L V., diſtantia Lunæ à ſuperficie terræ; quæ linea ſi ponatur loco ſinus totius, ſeu ſemidiametri, erit. L S. Tangens, &. V S. ſecans; quas facilè inuenies in conſuetis Tabulis tangentium (aduerte, non poſſe in parua figura hæc omnia fideliter repræſentari; nam linea. S L. deberet facere angulos rectos cum. V L.): Habes igitur diſtantiam Solis quæſitam à loco ſpectatoris; deinde verò facilè reducetur ad diſtantiam Solis à centro Terræ per ſemidiametrum. T V. Terræ notam; angulum TVS. notum ex operatione; & lineam. VS. nuper acquiſitam.

Suppono, in dicta operatione, demendam eſſe refractionem ex regulis ſupratraditis: Fiat autem operatio, cum Luna nullam ferè habet latitudinem ab Ecliptica; & Sol ſit propè Horizontem: Aduerte, Solem, nunc eſſe viciniorem, nunc remotiorem à terra; ſicut & Lunam etiam. Aduerte denique, ad motum Solis cognoſcendum, non eſſe neceſſariò requiſitam cognitionem præuiam diſtantiæ Solis (præſcindo

nunc

nunc ab aliqua varietate diſtantiæ ob Apogęum) adeoque non inuolui hic circulum vitioſum.

Poterit etiam indagari eadem diſtantia, operando, ſicut in Luna primò factum eſt; ſcilicet per duos ſpectatores. 116

Ex his poterit deinde fieri tabula Parallaxium ſolarium pro ſingulis altitudinibus; nam ſicut ex Parallaxi fit nota diſtantia; ita ex diſtantia fit nota Parallaxis.

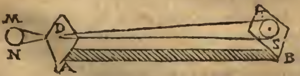
Solis diſtantia à Centro Terræ in ſemid. Terræ.			
Auctores	Maxima Sole Apogęo	Media	Minima Perigęo
Ricciolius	7580	7327	7074
Keplerus	1800	1678	1736
Clauius	1210	1168	1126

SECTIO SEPTIMA

De Solis, & Lunæ magnitudine vera.

COgnita diſtantia Lunæ, & Solis à Terra, facilè cognoſces quantitatem veram diametrorum vtriuſque ſic.

Indagare magnitudinē diametri Solaris, & Lunaris.



Habeatur iuxta præſentem figuram, Regula lignea ſatis longa. A B., in qua erectæ ſint tabellæ

per-

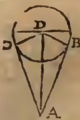
perpendiculares, & inter ſe Parallelæ; tum introductis radijs ſolaribus per foramen. D., habebitur imago Solis in. TS. medio tabellæ; ſicut & foramen eſt medium alterius tabellę; debet enim axis coni. TDS. eſſe perpendicularis tabellæ.TS., à cuius imaginis diametro, ſi demas hinc inde ſemidiametrum foraminis, relinquitur diameter quæſita Solis. Ratio, quare demenda ſit hinc inde ſemidiameter foraminis, fundatur in phyſico Parallelismo radiorum ſolarium, & videre eam poteris apud P.Ricciolium in Almageſto.

Habita huiuſmodi diametro in imagine Solis, venies in cognitionem quantitatis diametri ſolaris per ſimilitudinem trianguli. TDS. cum triangulo, DMN. cuius baſis eſt ipſe Sol; nam ita ſe habet Solis. M N. diameter ad diſtantiam Solis iam ſupra indagatam; ſicut diameter dictæ imaginis ad diſtantiam tabellarũ Parallelarum notã.

Quod dictum eſt de Sole; applicetur etiam Lunæ.

Aduerto hic, diametrum nunc indagatam
127 non eſſe ipſiſſimam diametrum Solis, & Lunæ; ſed vt alibi aduertimus, aliquanto minorem; eò quod nobis non pateat integra Solis, vel Lunæ diameter; ſed tamen vt plurimum hæc diameter aliquanto minor, eſt in vſu operationum Aſtronomicarum; vt ſuo loco videbimus.

Cæterum ſi cupias rigorosè ipſiſſimam diametrum habere, vide demonſtrationem apud P. Ricciolium in ſuo Almag.; quã breuiter hic indico: In præſenti figura eſt notus angulus. A. per obſeruationem; Angulus. B. eſt rectus; quippe. AB. tangit circulum; eſt nota diſtantia. AD.; ergo &



latus.

latus. DB.; ſcilicet ſinus rectus anguli. A. reſpectu ſinus totius AD.

Cauendum eſt in ſupradicta operatione, quantum fieri poteſt à refractionibus, eligendo altitudinem Solis, vel Lunæ maximam; vel certè habeatur ratio de ſemidiametro Horizontali potius quam de verticali, iuxta ea, quæ in optica docui. Meminiſſe etiam oportet, Solem & Lunam non ſemper ſeruare eamdem diſtantiam à terra; quare oportet hanc operationem inſtituere conſiderata determinata aliqua diſtantia cognita.

Quia verò nunquam huiuſmodi operationes ſunt exactiſſimæ, ex rationibus ſupra indicatis; ideo pluribus obſeruationibus deinde perficiuntur.

Habitis his menſuris; hinc arguitur quanta ſit diameter circuli ſiue diurni, ſiue cuiuſcumque alterius, quem obeunt dicti Planetæ, & hinc etiam cœlum ipſum in ſententia ponentium, ſeu concipientium cęlos diſtinctos.

De Lunæ diſtantia à Terra attulimus iam Tabellam; nunc de eius magnitudine affèrimus.

Lunæ, & Solis magnitudo ad Terram relata.

Auctores	Diameter vera Lunæ, & Solis ad Terræ diam. ſumptam vt. 100.			Lunæ ſoliditas ad ſoliditatem. Terræ		Solis	
	Lunæ	Terrę	Solis	vt	ad	vt	ad
Copern.	$28\frac{4}{7}$	100	545	1	$42\frac{7}{8}$	1	$6999\frac{1}{60}$
Tycho	$29\frac{1}{6}$	100	520	1	$41\frac{11}{12}$	1	5848
Keplerus	$25\frac{7}{10}$	100	1500	1	59	1	204671
Ricciol.	$26\frac{1}{5}$	100	3383	1	55	1	2123000

CAPVT QVINTVM

De Planetis minoribus.

SECTIO PRIMA

Hypotheſis Longomontanica, ſeu Tychonica trium ſuperiorum Planetarum.

128 QVinque ſunt Planetæ minores (dicuntur minores, eò quod appareant minores Sole, & Luna; cœterum verè omnes, excepto Mercurio, ſunt maiores Luna, quamuis omnes minores Sole); quorum tres dicuntur ſuperiores, reliqui duo inferiores; relatè ſcilicet ad Solem; licet è recentioribus Phęnomenis, dicta denominatio ſuperioris, & inferioris non plenè ſatisfaciat; eò quod Mars aliquando infra Solem deſcendat, & Venus, & Mercurius ſupra Solem in ſingulis ſuis periodis aſcendant; quod præcipuè patuit per Teleſcopium.

Iam pro tribus Planetis ſuperioribus, ſcilicet Saturno, Ioue, & Marte inſeruiet vna, & eadem ſequens figura, variatis ſolum menſuris ſemidiametrorum: quamquam in Marte eſt tanta diuerſitas in dictis menſuris, vt mereatur peculiarem figuram, quam infra dabimus: ſequor autem libenter Longomontanum, vtpote Tychonis magni Magiſtri magnum diſcipulum, qui potuit proinde perficere ea ipſa, quæ Tycho nondum plenè limauerat: Tycho autem cęteros omnes Prædeceſſores Aſtronomos longè ſuperauit; ad Tychonem enim vſque excluſiuè (vt Ricciolius notat lib.7.ſect.1.cap.6.) enormiter erratum fuit per duos gradus, & plus; & Tabulæ Alphonſinę diſſi-

Longomontanus.

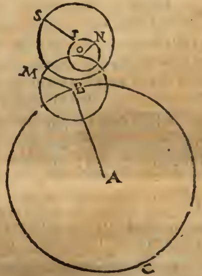
Tycho.

ab. AlTph.

diſſident valdè à recentioribus Prutenicis, & Keplerianis, etiam aliquando grad. vndecim in Mercurio, & quatuor in Marte.

Sed quia Longomontanus (cuius Aſtronomia dicitur Danica, eò quod ipſe fuerit Danus) plures propoſuit Hypotheſes, ſeu figuras; non parum hęſitaui in illarum electione: Prȩelegi denique Ptolemaicam à Longomontano reformatam, vtpote faciliorem, & aptiorem pro Tyronibus; vt ſupra ſuo loco indicaui. Sit igitur in præſenti figura; Terræ centrum A.; ipſiq; concentrica, Planetæ orbita BC., in cuius circumferentia deſcribatur Epicyclus. BM.; & in huius circumferẽtia deſcribatur alius minor Epyclus. ON.; in huius denique circumferẽtia tertius. SI.,

Aſtronomia Danica.



Ex his quatuor circulis, primus. BC. dicitur Orbita Planetæ; ſecundus. BM. Epicyclus ſimpliciter, tertius. ON. dicitur Æquans; eo quod æquiualeat Æquanti Ptolemaico (ſolent enim denominari Epicycli ab alijs circulis, quibus æquiualent, & quorum vicem ſupplent, ad habendum faciliorem calculum, & Hypotheſim: Hinc alius dicitur Excentricus, alius Æquans, 129

quod in Tabulis motuum eſt aduertendum); Quartus denique. IS. dicitur circulus Annuus; non quia corpus Planetæ, quod defertur ab hoc vltimo Epicyclo, circumferatur periodo vnius anni; ſed quia hic Epicyclus æquiualet circulo annuo Solis, vt ſupra explicauimus.

Menſuræ pro ſemidiametris dictorum circulorum ſunt ſequentes.

		Semid. Terreſtres.
O N. Semid. Epicycli minoris.	Satur.	358
	Iouis	158
	Martis	74
MB. ſemidiam. Epicycli maioris.	Satur.	1075
	Iouis	473
	Martis	297
A B. ſemid. orbitæ, ſeu media diſtantia à Sole.	Satur.	12354
	Iouis	6605
	Martis	1967

Circuli annui. IS. ſemidiameter petatur à media Solis diſtantia à Centro Terræ.

Caracteres, ſeu notæ, quibus notaui ſingulos dictos Planetas, ſunt ipſorum Caracteriſticę ordinariæ.

Quoad motum dictorum circulorum, centrum Epicycli. B M. defertur à circumferentia Orbitæ in Saturno, ſpatio annorum Ægyptiorum (hoc eſt ſine intercalari die) 29. & diebus. 161. & horarum 22. iuxta ſeriem ſignorum, itaut Orbita in dicto temporis ſpatio compleat integrum gyrum.

Pro Ioue annis Ægyptijs vndecim, & diebus. 315. & hor. 15.

Pro

Pro Marte annis Ægyptijs vno, & diebus 321. & hor.22. & iſti ſunt motus medij, qui communiter tribuuntur dictis Planetis, cum abſolutè loquimur; nec ſpecificamus eorum ſingulos circulos (anni dicti iuxta morem Aſtronomorum ſupponuntur Ægyptij, hoc eſt dierum. 365.; non adhibito Biſſexto; ne reddatur incerta menſura huius, vel illius anni, dum autem conuertimus Ægyptios in Iulianos, vel Gregorianos, habenda eſt ratio Biſſexti &c.): centrum ſecundi minimi Epicycli circa centrum primi defertur in ſuperiori parte primi Epicycli contra ſeriem ſignorum; in inferiori autem iuxta ſeriam ſignorum; conficitque integram periodum æquali temporis ſpatio; ac de centro primi diximus; ita vt, cum centrum primi Epicycli fecerit. 60.grad. in circumferentia Orbitæ, ſiue concentrici. BC.; pariter centrum ſecundi minimi Epicycli fecerit. 60.grad. in circumferentia primi. 130

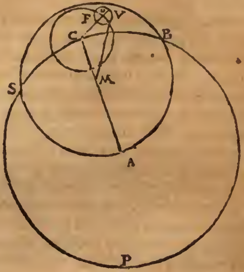
Iam verò centrum vltimi Epicycli defertur à circumferentia minimi Epicycli Æquantis tali pacto, vt conficiatur integra periodus, ſeu integer gyrus in ſpatio temporis dimidio ſupradicti ſpatij aſſignati pro alijs præcedentibus; & quidem in parte ſuperiori iuxta ſeriem ſignorum: Hunc vltimum Epicyclum diximus vocari Annuum; hic autem in ſua circumferentia defert corpus ipſum Planetæ, tanto temporis ſpatio conficiens integram circulationem; quantum pro ſingulis Planetis intercedit inter vnam, & alteram coniunctionem; aut oppoſitionem cum Sole: Hinc pro Saturno breuius aſſignatur ſpatium temporis; quam pro Ioue; & pro Ioue breuius, quam pro Marte; breuiori enim temporis ſpatio Sol motu proprio aſſequitur de nouo Saturnum, quippè qui tardius mouetur, quam Iouem &c.:

quare

quare Planeta tardior, mouetur tamen velocius in hoc Epicyclo; quod primo aſpectu potuiſſet videri mirum. Poſſet hìc omitti Epicyclus annuus; ſi fingeremus centrum omnium Orbitarum iſtorum Planetarum deferri ab ipſo Sole, tanquam eorum centro communi, &c.

Syſtema Martis.

Promiſimus in Marte aliam peculiarem figuram diuerſam ſolùm materialiter à communi reliquorum duorum Planetarum; ſcilicet ſolùm



in ordine ad menſuras; vnde tamen ſequuntur effectus notabiliter diuerſi ab illis duobus: Nam ſit. M. centrum Terræ, ſeu Vniuerſi, & circa. M. annuus Solis circulus. SA. eiuſdem quantitatis, ac in reliquis duobus Planetis (quem tamen hìc maiorem fecimus relatè ad reliquos circulos; eò quod ſit maior proportio, vt apparet in numeris poſitis circuli annui ad Epicyclos Martis, quam in reliquis Planetis) qui deferat Solem. A.

cen-

centrum Martialis Orbitæ. BP., à qua deferatur Epicyclus maior, a quo denique minimus iuxta ſupradicta; ſed hic poſuimus Solem. A. pro centro Orbitæ iuxta figuram Tychonicam ſecuturam, in qua annuus Epicyclus eſt circa terram, tanquam ſuum centrum, & defert Solem centrum Orbitæ.

Hinc apparet manifeſtè, aliquando Martem. V. fieri proximiorem Terræ. M., quam ipſum Solem. A.; vt patet comparanti lineam. V M. cum. AM.; ſcilicet propè oppoſitionem Martis ad Solem.

Ex explicata Hypotheſi ſequuntur plura digna animaduerſione. Primum eſt, quod ex motu 131
centri Epicycli Æquantis fit, vt deſcribatur figura Elliptica, ſiue oualis iuxta explicata, cum de equipollentia Hypotheſium locuti ſumus; itaut, cum fuerit minimus Epicyclus in Apogęo primi. MB., temperetur, ſeu minuatur nimia diſtantia Epicycli annui à terra, & à Sole, & per conſequens Planetæ, qui ab illo defertur; contra verò augetur, dum verſatur in Perigæo dicti Epicycli. MB., quod idem eſt, ac minuere excentricitatem: at verò è contra dictum centrum ſit maximè diſtans à centro dicti Epicycli. MB.; adeoq; requiratur maxima æquatio ob maximam Anomaliam, cum centrum minimi Epicycli eſt in lateribus maioris.

Planeta retrogradus, ſtationarius directus.

Secundum eſt, quod aliquando iſti Planetæ ſunt ſaltem apparenter directi, aliquando retrogradi, aliquando ſtationarij: vt hoc poſſis percipere, debes omiſſis cęteris Epicyclis, mente concipere tantum Epicyclum annuum, vtpote qui defert Planetam velocius, quam cęteri alij moueantur: In hoc igitur circulo, cum Planeta verſatur in ipſius Apogæo; hoc eſt quando fit

coniun-

coniunctio cum Sole; tunc velocius moueri apparet iuxta ſeriem ſignorum, eo quod motus iſte concordet cum motu Epicycli. BM. per Orbitam, & ſimul Planeta apparet minor ob maiorem à terra diſtantiam; dicitur autem tunc Planeta directus; eò quod appareat procedere per motum proprium de vno in alium gradum Zodiaci iuxta ſeriem ſignorum: cum verò Planeta verſatur in parte inferiori dicti Epicycli, dicitur retrogradus; eo quod tanto velocius moueatur per dictum Epicyclum, quam per Orbitam; vt motus in dicto Epicyclo, qui nunc eſt contra ſeriem ſignorum, prȩualeat alteri (ſaltem apparenter) qui eſt iuxta ſeriem ſignorum; adeoque ſimpliciter videatur Planeta moueri contra ſeriem ſignorum (intellige ſemper de motu proprio, non de rapto) & tunc Planeta apparet maior, quippè terræ propinquior, quo tempore fit oppoſitio illius cum Sole; denique quando verſatur in lateribus dicti Epicycli, dicitur ſtationarius; eo quod, computatis omnibus, ſtare videatur.

Conuenit eiuſmodi retrogradatio ſolùm quinque Planetis minoribus; licet enim etiam Luna v.g. moueatur in Epicyclo; adeoque aliquando contra ſeriem ſignorum; tamen, quia præualet motus per Orbitam, qui ſemper eſt velocior iuxta ſeriem ſignorum; quam ſit ille contra ſeriem ſignorum; ideo nunquam Luna eſt retrograda; licet tunc retardetur notabiliter eius motus, vt ſuo loco dicimus: Aduerte, quod licet in Venere ſit motus tardior in ſua Orbita circa Solem, quam ſit motus centri Orbitæ, tamen ob amplitudinem Orbitæ apparet velocior in Orbita, & hinc poteſt videri retrograda.

Apogæum Planet. Denique aduertunt Aſtronomi, dictum Apogȩum Planetarum, (hoc eſt Apogæum non circuli

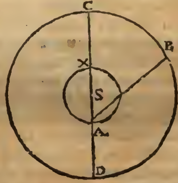
culi annui,ſed alterius Epicycli) non ſemper verſari ſub eodem loco Zodiaci, ſed paulatim lento gradu, & ferè æquali motui proprio fixarum, ſicut de Sole diximus, moueri iuxta ſeriem ſignorum.

SECTIO SECVNDA

Hypotheſis Copernicana trium ſuperiorum Planetarum.

EXultant hìc Copernicani, & fictis abducti imaginationibus, tranſeunt ab Hypotheſi 132
vtiliter ficta à Mathematicis, ad phyſicam concluſionem; concluduntque contra Tychonem præcipuè, Solem ſtare, Terram moueri; eò quod Sol ſit centrum Planetarum, non Terra: Ipſorum autem Hypotheſis eſt huiuſmodi.

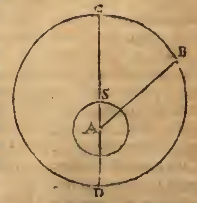
Sit in præſenti figura Sol in puncto. S. immobilis, & circa Solem, ſeu circa centrum. S. immobile deſcribatur, tam Orbita. CB., quam circulus annuus. AX. in circumferentia autem huius circuli deferatur motu annuo terra A., interim verò Saturnus. v. g. per ſuum proprium motum in Orbita. CB. nunc ſit in. B., nunc in. C. procedēdo iuxta ſeriem ſignorum: Hinc fit (ſicut conſideranti patebit), vt verſante Terra in. A., & Saturno in. C., Saturnus maximè diſtet à Terra, & ſimul tempore ſpectatori in terra poſito videatur coniungi



Hypotheſis Copernic.

niungi cum Sole. S., hoc eſt verſari ſub eodem gradu ſigni alicuius cęleſtis: Si verò Saturnus ſit in. D., ſit maximè proximus terræ. A. & ſpectanti in. A. poſito videatur fieri oppoſitio inter Solem, & Saturnum; nempè Solem verſari ſub gradu ex diametro oppoſito gradui, ſub quo tunc verſatur Saturnus; cum verò Saturnus fuerit in. B., erit alius aſpectus, &c. quæ facilè lector ipſe poterit ſibi imaginari.

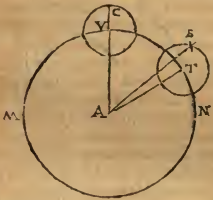
Vt autem videas æquiualentiam inter Hypotheſim ponentem Solem immobilem, & Terram mobilem; & aliam Hypotheſim ponentem Terram immobilem, & Solem mobilem; ecce alia figura, in qua ſic exponitur Hypotheſis Tychonica: ſit Terra in. A., & circa Terram circulus annuus Solis, deferens circa Terram motu annuo iuxta ſeriem ſignorum punctum. S., quod tam ſupponat pro Sole, quam pro centro Orbitæ. CB. Saturni; Saturnus autem in ſua Orbita. CB. per motum iuxta ſeriem ſignorum nunc ſit in. C., nunc in D., nunc in. B.; conſideranti facilè patebit, iſta duo ſyſtemata, ſiue Hypotheſes, omninò æquiualere reſpectiuè ad ſpectatorem in Terra. A. poſitum: Nam & tantumdem diſtabit Saturnus à Terra, ſi ſit in. C. puncto ſuæ Orbitæ poſitus, in prima, ac in ſecunda figura, & ſic de alijs punctis. B. &c., vt in ipſiſmet figuris apparet; & idem fiet angulus in puncto.



A. à

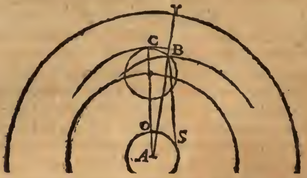
A. à lineis. CA. BA., quarum prima per Solem, altera per Saturnum tranſit in vtraque figura; quod adeo patet ex ipſis figuris hìc deſcriptis; vt non indigeat vlteriori explicatione. Notetur etiam, quod eodem modo Orbita. C B. erit excentrica reſpectu terræ. A. in vtraque Hypotheſi.

Oſtendo nunc, hanc vtramque Hypotheſim æquiualere Hypotheſi Longomontanicæ, in qua circulus annuus defert ipſum corpus Planetæ: ſit. A. terra, & ſimul centrum Orbitæ. MN. Saturni; loco autem circuli annui Solis, vel terræ, ſit Epicyclus eiuſdem quantitatis, ac circulus ille annuus, qui Epicyclus deferatur ab Orbita. M N., interim verò Epicyclus deferat Saturnũ ipſum tali motu, vt periodus integra abſoluatur intra ſpatium temporis, quod intercedit inter vnam, & alteram coniunctionem; ſeu inter vnam, & alteram oppoſitionem Saturni cum Sole, & quidem ita, vt Epicyclus deferatur ab Orbita iuxta ſeriem ſignorum; e contra verò Epicyclus deferat Planetam contra ſeriem ſignorum, hoc eſt in parte ſuperiori Epicycli ab Oriente in Occidentem, in inferiori autem ab Occidente in Orientem; ita vt dum Epicyclus eſt in. T. Planeta ſit in. B.; dum verò Epicyclus eſt in.V., Planeta ſit in C.



Dico, hanc Hypotheſim æquipollere alijs duabus ſupradictis, quod demonſtratur in hac alia

prę ſenti figura, in qua coniunguntur tertia, & ſecunda Hypotheſis: Fingamus enim, locum verum Saturni, ſeu prout apparet ſpectatori terreſtri, nunç eſſe in.B. ſub primo gradu Arietis, nunc in. C. ſub ſexto gradu eiuſdem, & in vtroque loco ſeruare eamdem diſtantiam à Sole, prout ſupradocuimus; dico, tam id obtineri, ſi ponatur



Annuus Epicyclus delatus ab Orbita Saturni concentrica terræ. A., quam ſi ponatur annuus Epicyclus ſolaris. OS. circa terram. A., deferens ſimul Solem, & centrum Orbitæ Saturni (quæ duo in hoc caſu, & Hypotheſi ſunt idem), nam præſcindendo nunc ab alijs motibus Saturni, & conſiderando tantummodo eius motum in Epicyclo Annuo, æqualiter diſtabit à Sole nunc poſito in. S., nunc in. O., poſitus ipſe nunc in. B. nunc in. C., ſi ab ipſo Sole deferatur eius Orbita, cuius particulam tantum hìc deſcripſimus; quam ſi tantus arcus fiat ab ipſo Planetæ corpore contra ſeriem ſignorum in Epicyclo CB., quantus ſit à Sole in ſuo circulo annuo. OS., nempè tantus eſt arcus. OS., quantus. CB., quod adhuc magis patet; ſi conſiderentur lineæ parallelæ

OC.,

OC., & SB., quæ fiunt in coniunctione vtriuſque Hypotheſis.

Sed quia de facto interuenit alius motus, nempè ipſe Epicyclus annuus interim defertur ab Orbita concentrica terræ in Hypotheſi Longomontanica; ideo verus motus in dicto Epicyclo, non eſt præcisè annuus, ſed tantum ſpatium temporis requirit, quantum inter vnam,& aliam coniunctionem Saturni cum Sole intercedit; quod pro nunc nihil refert.

Concludo denique, tam Copernicanos, quam Tychonicos admittere neceſſariò circulum annuum; cum diſparitate, quòd Copernicani ponunt in eius circumferentia Terram Mobilem, & in eius centro Solem immobilem; prout in figura ab hinc quarta; Tychonici autem ponunt in eius circumferentia Solem mobilem, & in centro terram immobilem, prout in antepenultima. Longomontanus denique quando proponit Syſtema Ptolemaicum, ponit circulum annuum, non circa centrum Vniuerſi, vt Copernicus, & Tycho; ſed vult, vt deferatur ab Orbita Planetæ terræ concentrica, prout in penultima figura.

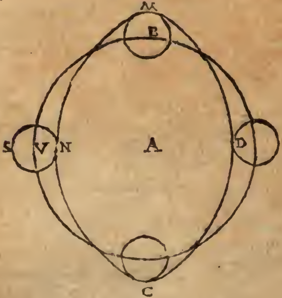
SECTIO TERTIA

Hypotheſis Elliptica trium ſuperiorum Planetarum.

EXplicant denique aliqui motum trium ſuperiorum Planetarum per Ellipſim ſic: ſit in 133
ſequenti figura. A. punctum, circa quod, tanquam circa centrum deſcripta ſit Ellipſis MNCD. Dico, eamdem ferè haberi; ſi circa. A. ducatur Concentricus, à quo deferatur Epicyclus in parte ſuperiori iuxta ſeriem ſignorum tali lege, vt

dum

dum Epicyclus delatus eſt per quadrantem concentrici, interim ab Epicyclo delatum ſit corpus Planetæ per ſemicirculum, adeoque ſemper fiat in Epicyclo arcus duplo maior, quam in concentrico; nam vt apparet in præſenti figura, ſic



etiam deſcribitur Ellipſis; Epicyclus enim delatus ex. B. in. V. confecit quadrantem concentrici; quod ſi interim Epicyclus fuiſſet immobiliter affixus circumferentiæ concentrici, Planetæ corpus tunc temporis fuiſſet in. S., ſed quia ex dictis interim per motum circumferentiæ Epicycli circa proprium centrum, delatum eſt corpus Planetæ per ſemicirculum ex. S. in. N., ideo fit Ellipſis ſupradicta.

Regula autem pro menſura dicti Epicycli eſt, vt exceſſus maioris ſemidiametri. MA. ſupra minorem ſemidiametrum. AB., diuidatur bifariam, eiuſque dimidium ſit ſemidiameter Epicycli.

SECTIO

SECTIO QVARTA

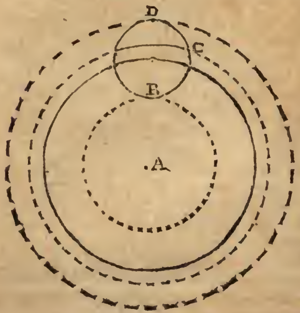
Impugnatur breuiter ſententia Copernicana.

OStendo iam, potiori iure Terram eſſe Centrum Planetarum, quam Solem. Primò ſciendum eſt ex confeſſione tam Copernici, quam Tychonis, huiuſmodi Hypotheſim plurium circulorum non eſſe realem; ſed ſolum vtiliter fingi ad explicandum motum phyſicè, & realiter vnū, adeoque ſimplicem, ſed ſpiralem, & qui niſi ad aliquam regulam ab Aſtronomo reducatur, non poterit menſurari ad conſtruendas Ephemerides, prędicendas Eclipſes, &c. vt conſideranti ſupradictos motus patebit: At verò ſuppoſito dicto motu phyſicè vno, & ſimplici, licet Mathematicè virtualiter compoſito; melius aſſignatur pro centro Planetarum Terra, quam Sol, ergo &c. Probatur minor, nam poſita pro centro Terra; Saturnus v.g. ita moueretur phyſicè ab Oriente in Occidentem ſingulis diebus; vt ex apparentijs ab omnibus admiſſis; hoc eſt, tam à Copernicanis, quam à Tychonicis, fieret quaſi circulus circa terram; poſito autem in ſententia Copernici pro centro Sole, Planeta nullo modo circa Solem circulatur; ſed ex Hypotheſi ipſius Copernici, eiuſque ſectatorum, multum aberrat à figura circulari circa Solem, & hinc nullo modo habet ipſum pro centro: quare vides, Copernicanos æquiuocare à motu ficto ad verum, & phyſicum.

Quia verò plurimi in hac materia illuſi hactenus ſunt à fictione vtili quidem, ſed non vera motus proprij, & motus rapti; ideò excipe in ſequenti figura, phyſicum motum Planetarum circa terram, & patebit, quod ſupradicti Planetæ

habent

habent potius pro centro terram, quam Solem; quamuis igitur per motum proprium ſupradictum, ſed fictum à nobis, qui ponimus terram immobilem, moueantur circa. S. centrum Epicycli. BCD., tamen verè per motum diurnum,



circa terram. A. mouentur, ita, vt circulum minorem faciant, cum ſunt in. B., maiorem verò, cum ſunt in. C., maximum denique cum ſunt in D.: videntur ſtationarij ſecundùm ordinẽ ſignorum, cum perueniunt per motum diurnum ab Oriente ad Occidentem ad eumdem Meridianum ferè cum eadem ſtella fixa; Directi, cum tardius; retrogradi cum citiùs, quę breuiter indicaſſe ſufficiat pro peritioribus.

SECTIO

SECTIO QVINTA

De Anomalia ex Circulo Annuo.

IAm verò ex ſuperius dictis ſequitur, dictos 135
Planetas in vera oppoſitione, & coniunctione cum Sole, liberari ab Anomalia annui; non quoad diſtantiam à Terra (nam in coniunctione verſantur in Apogæo, in oppoſitione autem in Perigęo), ſed quoad diuerſitatem loci apparentis ſub Zodiaco à loco centri Epicycli per Tabulas Aſtronomicas habiti; ſed quia ab vna ad aliam oppoſitionem, vel coniunctionem cum Sole, non ſemper intercedit, æquale ſpatium temporis; ideo præter Anomaliam circuli annui, datur Anomalia alterius Epicycli, de quo diximus; & quia denique ab vno, & eodem loco Zodiaci ad eumdem reditus non fit ſemper æquali temporis ſpatio, etiam præciſà ſuprapoſita Anomalia annui Epicycli, ideo prętereà ponitur tertius Epicyclus ad ſaluandam hanc tertiam Anomaliam reſpectu terræ.

Pro admittendo Epicyclo annuo additur, quod tunc temporis, cum Planeta Soli coniungitur, apparet multò minor; cum verò illi opponitur, apparet multo maior; vnde colligitur maior diſtantia à terra in primo caſu, & maior propinquitas in ſecundo; quod eſt adeo manifeſtum, vt tunc maximè, cum Planeta ſoli opponitur, adeoque naſcitur Veſperi in Oriente ſupra Horizontem, diciturque Acronycthius, ſit viſibilis, v.g. Iuppiter cum ſuis maculis, & ſuis ſatellitibus, & Saturnus cum ſuo Annulo, & mars cum ſuis maculis, per Teleſcopium, tamen; ſed multò facilius, quam cum habet alios aſpectus cum Sole.

Præterea in oppoſitionibus ſunt retrogradi; in coniunctionibus directi, & velociores: quæ omnia, vt conſideranti patebit, confirmant ſupradictam Hypotheſim Epicycli annui, præcipuè accedente felici vſu calculi facti iuxta hanc Hypotheſim.

Concludo igitur breuiter, Hypotheſim trium Planetarum aſſignatam num. 129. precipuè eſſe inuentam ad ſaluandas duas inæqualitates, ſiue Anomalias, vnam alligatam motui Solis, quæ explicatur per circulum annuum; alteram ſolutam à Sole, hoc eſt ſingendo ſpectatorem in ipſo Sole, quæ explicatur per alium Epicyclum; perficitur autem magis per tertium minimum Epicyclum.

SECTIO SEXTA

De latitudine trium ſuperiorum Planetarum.

136 ET hæc de motu trium ſuperiorum Planetarum ſecundùm longitudinem: Iam aliquid de ipſorum latitudine dicamus, in qua primò (ſicut de Luna diximus) ipſorum Orbita ſecat Eclipticam, adeoque ab illa deuiat, danturque proportionaliter etiam hìc duo Nodi, ſeu Caput, & Cauda Draconis, & limites, ſeu ventres; & hinc dicitur deuiatio Planetæ ab Ecliptica: Notandum autem eſt, tres ſuperiores Planetas, quotieſcumque verſantur circa Apogæum Excentrici, vel Epicycli ſupplentis Excentricum, hoc eſt non Epicycli annui, ſed alterius pertinentis ad aliam Anomaliam ſolutam à Sole, latitudinem borealem habere; circa Perigęum autem Auſtralem; adeoque dicti ſuperiores diutius morantur in latitudine Boreali, quam in Auſtrali: contra

autem Venus, & Mercurius, diutius in Auſtrali, quam in Boreali.

Præterea datur etiam hìc ſua Anomalia; nam Epicyclus annuus diſcordat in hac deuiatione ab Excentrico, ipſeq; Epicyclus annuus inclinatur ad ipſum Excentricum; quæ vocatur inclinatio, qua inclinatur Apogæum Epicycli Annui ad Eclipticam; quando igitur centrum Epicycli annui eſt in ſegmento Boreali Excentrici, tunc minuit Borealem latitudinem Planetæ; cum è contra, ſi Planeta verſetur circa Perigæum dicti Epicycli, augeatur; contra verò in Auſtrali &c.

Ex quibus duabus ſimplicibus deuiationibus reſultat tertia virtualiter compoſita, non abſimili modo, ac de longitudine diximus: Hinc latitudo maxima Saturni eſt grad. circiter trium; Iouis circiter duorum; Martis denique circiter ſex; ſolet autem in Ephemeridis poni in fine paginę latitudo cuiuſque Planetæ pro die menſis primo; pro cæteris enim diebus ſumitur proportionalis differentia; cum verò ponitur littera. M., ſignificatur latitudo Meridionalis, ſeu Auſtralis; per. S. autem Septentrionalis, vel per. B. Borealis; per litteram verò. A. ſignificatur Planeta aſcendens à ſignis Meridionalibus, hoc eſt à Capricorno verſus noſtrum clima; per litteram denique. D. ſignificatur Planeta deſcendens à Cancro verſus Capricornum.

SECTIO SEPTIMA

De magnitudine, & diſtantia trium ſuperiorum Planetarum.

137 EXpeditis quæ pertinent ad motum, tam ſecundùm longitudinem, quam ſecundùm latitudinem; veniamus iam ad alias proprietates trium Planetarum ſuperiorum; & quidem quoad diſtantiam à Terra, mediocris ipſorum diſtantia fuit ſupra aſſignata, ſcilicet in ſemid. Orbitæ Concentricæ, pro Saturno quidem ſemid. terreſtr. 12354. pro Ioue 6605. pro Marte 1967.

Quod ad magnitudinem verò, Saturnus in valdè probabili ſententia continet Terram. 891. Iuppiter. 685. Mars verò continetur à terra ſepties. Potuerunt autem Aſtronomi indagare has diſtantias, licet non exactiſſimè per triangula comparatiua diſtantiæ Saturni. v.g. & Lunę, vel Solis; vel per diuerſitatem refractionis, poſita eadem altitudine ſupra Horizontem Aſtronomicum, ſeu rigoroſum; ſed tamen mihi videntur aliqui Autores malè vti refractione in hoc negotio; quare valdè cautè eſt in hoc procedendum, & opus eſt, vt perfectè intelligatur regula refractionis, iuxta ea, quæ docuimus n. 118.

APPENDIX.

TVm ex dictis, cum de Sole egimus, tum ex alijs nuper dictis, Excentricus conuerti poteſt, licet fortaſſe non rigoroſè, tam in concentricum cum Epicyclo, quam in circellum circa Centrum Vniuerſi, qui deferat Orbitam: Epicyclus autem, & hic circulus ſunt rigoroſè æquipollentes.

Ex-

Excentricitas tunc dicitur biſſecari,cum partim retinetur; partim datur Epicycli ſemidiametro delatæ ab Excentrico; vel cum loco Excentrici, ponitur concentricus, & duo Epicycli diuidunt excentricitatem in ſuas ſemidiametros.

Æquans hìc dicitur ille Excentricus, per quem non defertur Planeta; ſed ex cuius æqualibus partibus deſumitur tempus æquale pro motu inæquali Planetæ in ſua Orbita, quæ aliquando poteſt eſſe concentrica; aliquando etiam excentrica.

Poteſt præterea variari Excentricitas, tam per circellum circa centrum Vniuerſi deferentem centrum Excentrici; quam per motum centri Excentrici in linea recta; ſicut etiam poteſt variari magnitudo Epicycli per diminutionem ſemidiametri ſucceſſiuam, prout facit Ricciolius; quæ pro peritioribus tantùm breuiter dicta ſint.

SECTIO OCTAVA 138

Definitiones ex Hypotheſi Excentrici.

DEfinitiones ad Hypotheſim Excentrici pertinentes placet hìc afferre, quarum pleræq; non tantum Soli, ſed etiam Lunæ, alijſque Planetis conueniunt.

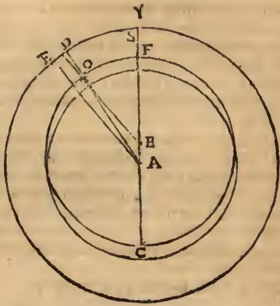
Linea Apogæi ſeu Augium, ſiue Apſidum, eſt recta. ABF. per centra Eclipticæ, & Excentrici ducta.

Excentricitas eſt AB, ſcilicet diſtantia centri circuli Excentrici à centro Mundi.

Apogæum, Aux, ſeu ſumma Apſis, eſt punctum. F. quod in excentrici periferia Apſidum linea vltra excentrici centrum. B. deſignat, ſeu punctum excentrici remotiſſimũ à centro terræ.

Peri-

Perigæum, ſeu oppoſitum Augis, ſeu Apſis ima eſt punctum. C. quod in Excentrici periferia Apogæo opponitur ex diametro.



Longitudo Apogæi, eſt eius diſtantia, ſeu arcus Eclipticæ ab. Y. vſq; ad ipſum in conſequentia ſignorum numeratus.

Linea veri motus, ſeu veri loci Solis, vel Planetæ eſt recta. A O. ex Mundi centro per Planetæ centrum. O. ad Zodiacum miſſa.

Locus verus Solis vel Planetæ, eſt punctum. D. in Zodiaco à dicta linea deſignatum.

Linea motus anomaliæ, ſiue linea anomaliſtica, eſt recta. BO. ex centro excentrici ad Planetæ centrum directa.

Linea motus medij, eſt recta. AE. ex Mundi centro ad Zodiacum extenſa, & lineæ anomaliſticæ. BO. Parallela.

Locus

Locus medius Solis, vel Planetæ, eſt punctum. E. in Zodiaco à dicta iam linea deſignatum.

Longitudo vera, ſeu motus verus, eſt arcus Zodiaci ab initio. γ. primi mobilis vſque ad verum Planetæ locum in conſequentia numeratus.

Longitudo media, ſeu motus medius, eſt arcus Zodiaci ab initio Arietis vſque ad Planetæ locum medium.

Argumentum medium; ſiue Anomalia media Solis, aut Planetæ ad datum tempus, eſt arcus Excentrici. FO. ab Apogæo vſque ad Planetæ centrum. O. in conſequentia numeratus.

Argumentum verum; ſiue Anomalia vera, ſeu coæquata Planetæ, eſt arcus Zodiaci. SD. à loco Apogæi vſque ad locum Planetæ verum in conſequentia.

Æquatio, ſeu Proſthaphęreſis, eſt angulus AOB., quem in Planetæ centro conſtituunt rectæ ex centris terrę, & Excentrici prodeuntes.

SECTIO NONA

De Venere, & Mercurio.

REſtat, vt breuiter exponam Syſtema Veneris, & Mercurij; qui dicuntur Planetæ inferiores reſpectu trium ſupradictorum, quos diximus ſuperiores. Aſſignantur his duobus Planetis Epicycli, ſicut aſſignauimus tribus ſuperioribus; & videntur etiam iſti duo Planetæ habere pro centro ſui motus proprij ipſum Solem: eſt tamen hæc diſparitas; quod iſti duo, ita mouentur circa Solem; vt nunquam interponatur terra inter ipſos, & Solem; quia parum elongantur à Sole; & nunquam toto cœlo diſtant. 139

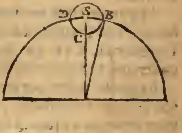
Sed

Sed ne plurium Epicyclorum expoſitione confundatur, mens Tyronum; relicta ſcrupuloſiore conſideratione; ponam vnum tantum circulum, qui dicitur Orbis Planetæ circa Solem, cuius centrum mouetur prout Sol.

Hypotheſis Veneris.

Hypotheſis igitur Veneris, & Mercurij explicatur in preſenti figura ſic; Epicyclus C B D. circa Solem. S. pro Venere quidem talis, vt maxima elongatio nobis apparens à Sole ſit, gradibus 48. in Zodiaco computatis: dum igitur Sol mouetur in conſequentiam ſignorum in concentrico. BD., interim corpus Veneris in Epicyclo. CBD. conficit integrum gyrum circa Solem menſibus ferè nouendecim; ſiue diebus. 584.; in ſuperiori quidem parte iuxta ſeriem ſignorum; in inferiori verò, contra ſeriem.

Maxima elongatio Ven. à Sole. gr. 48.



Eius motus proprius.

Hypotheſis Mercurij.

Mercurius verò in Epicyclo minori, quam ſit Epicyclus Veneris; nempè tali; vt nunquam Mercurius appareat diſtare à Sole pluſquam per 29. gradus computatos in Zodiaco; conficit ſuũ integrum gyrum circa Solem in menſibus circiter quatuor; ſeu diebus 115.; in ſuperiori quidem parte Epicycli iuxta ſeriem ſignorum; in inferiori verò contra ſeriem: Notandum autem eſt, Mercurium eſſe valdè inconſtantem in latitudine ab Ecliptica; adeoque facere plures ſpiras circa Solem: miror autem, Autorem alioquin magni nominis in ſuo tractatu de ſphera; dum ſupponit terram immobilem, & Venerem in Epicyclo circa Solem moueri; facere periodum eius in Epicyclo 9. Menſium; cum deberet facere no-

Eius elongatio à Sole.

Eius motus proprius.

nouendecim; ſicut pariter errat in Mercurio dando illi octuaginta dies, &c. nam hæc conueniunt potius Hypotheſi Copernicanæ.

Ex nunc dictis, motus medius Veneris, & Mercurij, abſolutè loquendo; hoc eſt reſpectu Zodiaci ad terram relati, non multum differt à Solari: Omitto hìc aliquos alios Epicyclos, qui adhuc magis ſcrupuloſè ſaluant motum Veneris, & Mercurij: Sed vt melius intelligat Lector coniunctiones ſingulorum Planetarum cum Sole, ſubijcio ſequentem Tabellam.

Reuolutiones Planetarum ad Solem in eodem proximè loco Zodiaci.

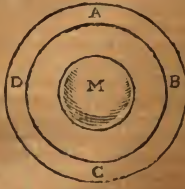
	Añi Sol.	Reuol. num.		Añi Sol.	Reuol. num.
Sat.	59	2	Ven.	8	5
Iou.	83	7	Merc.	13	54
Mart.	15	8	Lunæ	19	235
	17	9		72	940
	32	17		257	3055
	47	25		304	3760
	79	42		3400	42053

Pro retrogradatione præcipuè Veneris, tenenda eſt propoſitio vniuerſalis ex Pergæo ſic; ſi proportio ſemidiametri Epicycli ad diſtantiam Perigæi Epicycli à centro terræ non fuerit maior proportione velocitatis motus centri Epicycli ad velocitatem motus Planetæ in Epicyclo, non poterit ſtella apparere retrograda; contra verò, neceſſario apparebit retrograda.

SECTIO DECIMA

De Saturni apparentia, & figura.

AFferemus hic recentiores, & curioſiores
150 proprietates ſupradictorum Planetarum.
Nuperrimè D.Chriſtianus Hugenius Hollandus, ingenioſiſſimè, partim ex perfectiori Teleſcopio à ſe fabricato, quo vſus eſt in videndo Saturno; partim ex ingenti perſpicacitate; qua fortaſſe ſuſpicatus eſt id, quod reuera erat; inuenit ſequentem figuram Saturni: componitur Saturnus ex globo apparenter rotundo, ſicut cœteri Planetæ; & præterea annulo ſeparato, prout apparet in preſenti figura (niſi mauis potius ſolum globũ appellare Saturnũ) in qua, ABCD. eſt annulus; M. globus: quamuis autem reuera ita ſe habeat; tamen dictus annulus apparet nobis in Terra cõſtitutis, Ellipſis;



Saturni apparentia qualis, & eius redditur ratio.

eò quod, iuxta regulas opticas, oculo obliquè aſpicienti dictum annulum, ille videatur ouatus; cum enim planum dicti annuli ſit perpetuò ferè Parallelum Æquatori; inde fit; vt, cum quidem verſatur in ipſo Æquatore; dictus annulus videatur eſſe linea recta craſſior, bifariam ſecans diſcum dicti globi; vt vides in figura; quia tunc oculus eſt in ipſo plano



annuli

annuli (contempta enim craſtitie; ſeu ſemidiametro terræ; ſemper ſupponitur oculus in centro mundi in ſententia Tychonica) nempè in plano Æquatoris tranſeunte per centrum mundi: quando autem Saturnus eſt extra Æquatorem ad partem Borealem, vel Auſtralem; tunc prout magis, vel minus declinat ab Æquatore; cum interim conſeruetur ſemper annulus ferè Parallelus Æquatori; oculo aſpicienti apparebit dictus annulus Ellipſis; & ita quidem, vt Saturni globum ſecet in partes apparenter inæquales; magis, vel minus, pro varia diſtantia Saturni ab Æquatore; itaut dicta Ellipſis tunc ſit maximè lata ſecundum minorem diametrum; cũ Saturnus eſt in maxima declinatione, propè Tropicum ſcilicet Cancri, vel Capricorni.



Cum igitur Saturnus compleat motum pro-
prium in 30. circiter annis; inſumit. 7 ½ circiter 141
ab Æquatore ad Tropicum; & 7 ½ ab hoc eodem
Tropico iterum ad Æquatorem; & ſic de alio
Tropico: quare ſingulis 15. annis eſt in Æquatore; & tunc anſæ non apparent; ſed ſolum nigra faſcia Saturnum bifariam diuidit apparenter; in Tropicis verò maximè dilatatus apparet annulus in formam tamen ſemper Ellipticam; vt dictum eſt; & anno quidem 1656. 2. Iul. erat circiter in Æquatore in ſigno Libræ; vnde argue ad cætera tempora ſecundùm ſeriem ſignorum.

Iſtæ omnes apparentiæ optimè oſtenduntur per globulum ex Gypſo; vel ex carta contuſa, vel ligno dealbato; circa quem ſit annulus ex carta ſolidiore, (cuius inuenti auctorem ſe mihi

aſſeruit Cardinalis Leopoldus Mediceus) prout enim oculus obliquè, plus minus; illum aſpiciet; habebit omnes dictas apparentias: ſed vt habeas vniuerſalem rationem; tam pro Saturno, quam prout opus erit, aliquando etiam pro alijs Planetis; accipe ſequentem doctrinam.

Regula generalis pro apparentia circulorum in Cœlo.

Quoties aliquis circulus eſt adęquatè in eodem plano; in quo eſt oculus; toties apparet linea recta; vt. v.g. ſi ſit in aliquo circulo maximo in ſphæra; nam quicumque circulus maximus tranſit per centrum mundi; & per conſequens in ſententia noſtra, per centrum terræ: Cum verò eſt extra circulos maximos; ſeu extra circulos tranſeuntes per centrum terræ; & per conſequens per oculum ſpectatoris (excludimus enim nunc Parallaxim) tunc ſi ſit Parallelus vel Æquatori, vel Eclipticæ; vel cuicumque alteri circulo maximo (quod ſemper contingit, nam ſemper erit Parallelus alicui circulo maximo) extra quem tunc ſit;apparebit Ellipſis;cuius nunc vna,nunc altera ſuperficies oculo patebit; prout nunc ad Auſtrum, nunc ad Boream erit. v.g. reſpectu dicti circuli maximi: quoties enim erit ad ſiniſtram Æquatoris; erit etiam ad ſiniſtram terræ & ſpectatoris (excludendo, ſeu negligendo, vt dixi, Parallaxim, quæ proueniat ex terræ magnitudine ſenſibili proportionaliter ad diſtantiam dicti circuli &c.) quoties verò ad dextram, &c.

Error Auctorum circa Saturni figuram.

Hactenus prominentiæ dicti annuli hinc inde ad Saturni latera, ob Teleſcopiorum imperfectionem apparuerunt per modum globulorum: omnia enim obiecta remota, tendunt apparenter plus minus ad figuram rotundam; vt in optica oſtendi; adeoque dederunt occaſionem errandi omnibus Auctoribus (prout in ipſorum libris,

& figuris

& figuris apparet) vſque ad ſupralaudatum Hugenium excluſiuè; qui primus, ingenio, & oculis detexit dictum annulum.

Eſt inſuper conſiderandus paruus quoad apparentiam ſatelles, ſiue Comes circa Saturnum; 142
minima ſcilicet ſtellula, quoad apparentiam, & nonniſi optimo Teleſcopio conſpicienda; quæ ſexdecim dierum circiter ſpatio circa eum, tanquam eius Luna reuoluitur; vt dictus Chriſtianus Hugenius primus obſeruauit; & alij fortaſſe ſatellites adſunt.

Poſtquam hæc ſcripſeram, apparuerunt alij ſatellites: quare accipe ſequentia: prout habita ſunt ex D. Caſſino Aſtronomo primario Regis Chriſtianiſſimi, cui quantum debeat Aſtronomica ſcientia omnes norunt. Primus ſatelles non elongatur ab extremitate annuli, ſiue anſæ, niſi aliquanto plus, quam ſit lata dicta anſa, facitque Periodum ſui motus paulò minus, quam in duobus diebus: fuit primò cognitus de viſu Vitris Ioſephi Campani, 100. & alio. 136. pedum ſine tubo, anno 1684.

Secundus ſatelles elongatur ab anſis, quanta eſt diameter Globi, & anſa: tempore quaſi trium dierum conficit ſuam periodum: viſus eſt primò, ſicut de antecedenti diximus.

Tertius elongatur ab anſis per diametrum annuli, & aliquanto plus: conficit periodum diebus quatuor, & horis duodecim cum dimidia: fuit primò viſus tubo. 24.pedum eiuſdem Ioſephi Campani.

Quartus, qui eſt notabilius apparens quam alij, elongatur ab anſis per tres diametros annuli, & aliquanto plus, conficitq; periodum quaſi. 16. diebus, fuit primò viſus ab Hugenio.

Quintus elongatur ab anſis per decem diame-

tros

tros annuli, conficitque periodum quaſi octoginta diebus, viſus à Ioſepho Campano tubo 17. pedum, anno 1671.

Aduerte primum intelligi hìc non tempore, ſed loco: hoc eſt, non quòd primò fuerit notus; ſed quòd proximior Saturno.

Ex ſupralaudato Caſſino habentur in dies nouæ, & nouæ obſeruationes Saturni: & hinc etiam nouæ animaduerſiones circa eius ſyſtema, quas videre poteris in Ephemeride Gallica litteratorum. an. 1684. pag. 220. ſed quia niſi explicentur, vix percipi poſſunt ſine periculo erroris: ideo conabor hìc, quantum fieri poteſt, ponere ante oculos totam rationem apparentiæ Saturni: Vltra ea igitur, quæ paulò ante explicaui; concipienda in primis eſt orbita Saturni ſecans Eclipticam, facienſque cum illa angulum grad. 2. min. 30. (prout etiam de Luna, & alijs Planetis proportionaliter diximus, eorum orbitam non conuenire cum Ecliptica, ſed eam ſecare, & inde fieri latitudinem Planetarum). Nodi nunc verſantur in 22. Cancri, & 22. Capricorni circiter; ſed mutant locum, mouenturque verſus Orientem per vnum gradum in 50. annis. Concipiendi præterea ſunt Æquator, & Paralleli quos facit Saturnus per motum raptum: prout etiam cœteri Planetæ proportionaliter: itaut ipſius Tropici ſint in ſua maxima declinatione ab Æquatore: quæ declinatio cum ſit diuerſa à declinatione Solis ab eodem Æquatore; ſequuntur hinc ipſius Tropici diuerſi à Solaribus: imò & ipſa declinatio mutatur, & conſequenter Tropici locum mutant, ob nodorum mutationem ſupradictam; & hæc quidem ſunt communia cœteris Planetis proportionaliter iuxta varias ipſorum orbitas, variaſque ſectiones cum Ecliptica.

Iam

Iam verò præter Æquatorem, & cæteros Parallelos ſupradictos, in quibus fit motus diurnus ſuper Polos Mundi, concipiendi ſunt pro Saturno alius Æquator, & Paralleli obliqui ſecantes prędictos Parallelos (in quibus proinde non fit motus, neque diurnus, neque proprius: nam diurnus fit per Parallelos qui habent Polos communes cum Polis Mundi: proprius autem fit per orbitam) in quibus iuxta varia tempora eſt ipſum planum annuli: quod proinde ſemper conſeruat ſe Parallelum plano huius nunc dicti Æquatoris: itaut, cum eſt in ipſo Æquatore, appareat nobis linea recta, quippe conſtitutis in ipſo plano huius Æquatoris, vtpote circuli maximi. Hic verò Æquator diuerſus ab Æquatore Solis ſupradicto, ita ſe habet: vt maxima declinatio Saturni reſpectu illius ſit gr. 23. & min. 30. quanta eſt declinatio Solis reſpectu proprij Æquatoris. Et hoc quidem ſęculo Æquator Saturni ſecat Eclipticam in gr. 20. min. 30. Virg. & Piſcium. Tropici autem Saturni, vnus in gr. 20. min. 30. Gemin. alter in gr. 20. min. 30. Sagittarij.

Hinc ſequitur, quod non in ipſo die, quo Saturnus mouetur motu rapto per Æquatorem propriè dictum, nempè per Æquatorem Solis, appareat eius annulus tanquam linea recta: ſed quando mouetur per Parallelum, in quem incidit Æquator Saturni nuper dictus, & vtiliter fictus à recentioribus ad hunc ipſum finem peculiarem: dummodo accidat vt eo die Saturnus ſit in ea parte ſui proprij Æquatoris, quæ incidit in dictum Parallelum propriè dictum: hoc autem poteſt contingere aliquot diebus ante, vel poſt quam fuerit in Æquatore propriè dicto.

Idem dico proportionaliter de Tropicis, nam cum Saturnus mouebitur motu rapto, ſeu diur-

no

no per Parallelum propriè dictum, in quem incidat alius Parallelus impropriè dictus: nempè qui ſit Parallelus ad Æquatorem impropriè dictum, itaut Saturnus verſetur eodem tempore in vtroque, ſiquidem ſit vltimus Parallelus Saturni propriè dictus, nempè ipſe Tropicus: tunc diameter minor Ellipſis (nam annulus tunc apparebit Ellipticus) apparebit quam maxima fieri poſſit, in decurſu totius orbitæ ex illa parte.

Proportio diametri maioris dictæ Ellipſis, ſiue vera annuli diameter reſpectu diametri Globi ſecundùm aliquos eſt, vt 11. ad 5. &c. nec eſt adeò facilè id exactè ſtatuere; latitudo verò, ſiue craſſitudo ipſius faſciæ annularis in figura expreſſa à Ioſepho Campano ponitur ferè æqualis intercapedini, ſiue lacunæ inter ipſam, & Globum: Globi autem diameter eſt ad dictam craſſitudinem aliquanto plus quam 3. ad 1.

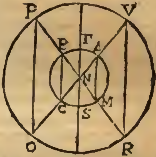
Diameter annuli in media diſtantia a Terra ponitur ab aliquibus 65. ſecund. hoc eſt ſubtendit angulum viſorium, cuius arcus eſt 65. ſecund.

Obijcies contra ſuperius dicta. In Geographicis Globis deſignantur Æquator, & Tropici correſpondentes cœleſtibus, adeoque illi qui habitant. v.g. extra Zonam Torridam verſus Polum Arcticum, cuiuſmodi ſumus nos, qui habitamus in Zona temperata Boreali; dum Saturni Annulus erit in Æquatore, vel in Tropico Cancri; videbunt Planum annuli Boreale, dum interim, qui habitant in alia Zona temperata ad Auſtrū, videbunt planum Auſtrale annuli: ergo non poteſt vniuerſaliter dici, quod ex tota terra videatur hoc, vel illud planum tali, vel tali tempore, &c.

Reſp. circulos cęleſtes, qui repræſentantur in

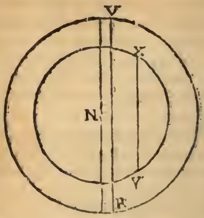
in globo terreſtri, non eſſe in eodem plano; in quo ſunt circuli cœleſtes, excepto Æquatore, alijſque circulis maximis; ſed imaginandos eſſe iuxta ea, quæ dicimus in Gnomonica, conos radioſos VNR. & PNO., quorum vnus fundatur in Tropico Cancri, alter in Tropico Capricorni cœleſtium; vertex autem in N. centro Terræ; vbi igitur radij extremi ſuperficiales dictorum conorum ſecant ſuperficiem terreſtrem; ibi deſignantur Grographicè Tropici terreſtres; adeoq; iſti Tropici non ſunt in eodem plano cum cœleſtibus.

Hinc, licet habitantes extra Zonam torridam ſint extra Tropicos Terreſtres AM.& BC., tamen 143
non ſunt extra Tropicos cęleſtes.PO.&VR., nam, vt patet in figura, Tropici cœleſtes valdè diſtant hinc inde à Tropicis Terreſtribus: Adeoque habitantes in tota terra, eamdem faciem circuli vtriuſque Tropici cęleſtis vident: Proindeq; dum Saturnus eſt in Tropico. v.g. Cancri. VR., eamdem eius faciem Auſtralem videbunt omnes habitatores Terræ; etiamſi maneant inter Tropicum terreſtrem AM. Cancri, & Polum; & ſic proportionaliter de alijs ſignis, vel gradibus Orbis Saturnij, ſi ſupponatur Saturnus non habere Parallaxim, ob inſignem diſtantiam à terra.



Hinc etiam intelliges rationem dubitandi, an fieri poſſit; vt aliquando appareat nobis planum dicti Annuli vmbroſum, eo quod tunc temporis illuminetur à Sole ſuperficies dicti Annuli à no-

ſtro aſpectu auerſa: Nam in præſenti figura ſit. N. terra; ſit primus circulus minimus Solis, ſeu ſphæra vſque ad Solem: ſecundus, cęlum Saturni, ſeu ſphæra vſque ad Saturnum: Paralleli autem ad Æquatorem. VR. pro Saturno, & XY. pro Sole: Iam ſi concipiamus Saturnũ in aliquo puncto ſui Paralleli. VR., & eodem tempore Solem in aliquo puncto ſui Paralleli. XY., ſpectatorem autem aliquem in Terra. N., huic apparebit ſuperficies Plani. VR., & per conſequens Annuli conſtituti in eo Plano, vmbroſa, vtpote auerſa à Sole; quod dixi de hoc exemplo, intellige de pluribus alijs.



144 Aduerto tamen; non ſub quolibet angulo viſorio ſpectatorem in. N. poſitum percipere ſenſibiliter apparentiam dictæ ſuperficiei vmbroſæ; ſed requiri angulum ſenſibilem iuxta regulas opticas; vt cum Saturnus verſatur verſus Polum vnum cęleſtem; & Parallelus Solis adhuc magis accedit ad dictum Polum. Hinc poterit indagari Saturni diſtantia à Terra; nam ſuppoſita diſtantia nota Solis à Terra, & angulo viſorio ſub quo videtur minor diameter annuli in prædicto caſu, poterit etiam aliquo modo determinari Saturni diſtantia à Terra.

Ex ſupradicta doctrina patet etiam quid poſſit accidere circa ceteros Planetas, comparatos ſiue

ad

ad Solem, ſiue ad Lunam, ſiue inter ſe, &c. in ordine ad apparentiam, quam præſtare poſſunt ſpectatori poſito in ſuperficie terreſtri; quod hic non vacat vlterius explicare.

Hinc intelliges etiam, quomodo eius globus proijciat vmbram ſenſibilem in partem ſuperiorem annuli, nunc ad dexteram, nunc ad ſiniſtram; prout nunc Sol ſe habet ad partem Orientalem reſpectu Saturni; nunc ad partem Occidentalem: dixi in ſuperiorem, quia ſemper eſt ſub Saturno, nunquam ſupra; vtpote terræ multo propinquior; dixi ad dexteram, vel ſiniſtram; quia pars annuli ſuperior, & media, nobis occultatur à globo; at poterit vmbra facta ab annulo in globum, apparere etiam in medijs partibus globi, quia dictæ partes non occultantur tunc nobis ab annulo.

Annulus proijcit in globum vmbram ſenſibilem.

Occurrit hic inſignis difficultas; nempè dicta vmbra deberet apparere omninò nigra; vtpote deſtituta ab omni luce; non diſſimiliter, ac nigra apparent ſpatia inter anſas annuli, & globū; attamen experientia docet contrarium; vnde igitur illud aliquale lumen?

Quare in Saturno appareat vmbra non omnino nigra.

Reſpondeo, fortaſſe probabiliter dicendum; quod dictus annulus habeat aliquam diaphaneitatem; at quia etiam pars annuli adumbratur ſimili vmbragine à globo; adeoque deberet in globo etiam fingi dicta diaphaneitas; fortaſſe eſt recurrendum ad aliquam Atmoſphæram, vel ad lumen fixarum, vel partis inferioris globi Saturni.

Aduerte, quòd (ſicut explicabimus in Ioue), licet vmbra facta ab Annulo in globum, ſemper ſit verè in parte inferiori dicti globi; tamen, quando Saturnus eſt Borealis, apparebit in parte ſuperiori dicti globi ex optica fallacia: Idem è

Ex Optica fallacia Sat. ſitus aliquādo inuertitur.

contra dico de vmbra globi in annulum; & ſic proportionaliter de omnibus partibus Saturni.

Aduerte etiam, Teleſcopium cum vna tantum lente oculari conuexa inuertere obiecti cuiuſq; apparentiam; ac proinde hoc ſolere accidere in hac materia; in qua ſolemus vti huiuſmodi Teleſcopio bilenti, quare corrigenda eſt iſta fallacia, nec confundenda cum alijs fallacijs opticis prouenientibus aliunde.

SECTIO VNDECIMA

Exponuntur aliqua Iouis proprietates.

145 Satellitum Iouis numerus, nomen, & ordo.

IAm ad Iouis proprietates ſimiliter veniamus. Et primò quidem agendum eſt de ſatellitibus, qui nunc pro certo habentur quatuor, & dicuntur Mediceį, quos Galilęus primus detexit, atque ita nominauit, inęquales motu, & magnitudine, & diſtantia à Ioue. Imaginandi ſunt in Iouis Orbita quatuor parui circuli circa Iouem in præſenti figura, in diuerſa ab ipſo diſtantia concentrici; in ſingulis ſuus ſit ſatelles; quorum qui eſt in intimo, vocetur Primus, & à Caſſino Pallas ſupranominatur, correſpōdens Mercurio in Solari, ſeu potius vniuerſali ſyſtemate: ſecundus Iuno correſpondens Veneri; tertius Themis, reſpondens Ioui; quartus Ceres, reſpondens Saturno, vnde fit ſequens verſus.



Pallas Iuno, Themiſq; Ceres tibi Iuppiter adſtant.

Singulorum diſtantiæ à Ioue.

Pro maxima diſtantia; hoc eſt quando apparenter maximè diſtant à Ioue; ſcilicet ad eius latera,

tera, ſeu ſiniſtrum, ſeu dexterum, numerantur pro primo, quinque ſemidiametri Iouis. Pro ſecundo octo ſemidiametri, pro tertio tredecim, pro quarto vigintitres ex Caſſino.

Quoad magnitudinem hoc ordine ſe habent. Tertius eſt notabiliter maior reliquis; deinde ſecundus, tum primus; denique quartus: aduertendum tamen eſt, ex nimia Iouis vicinitate apparenti, apparere etiam aliquando minores, ob rationes, quas in Optica diximus; ab externa enim luce vehementi, tollitur Iubar, ſeu Corona, &c. quare in æſtimandis etiam ſtellarum diametris, facilè poteſt errari ex hoc capite, ſeu ob lumen Lunæ, ſeu Crepuſculi ſolaris, &c. eò quod nunc obſeruentur cum Iubare, nunc ſine illo; cœterum verior eſt æſtimatio ſine Iubare. Sed ſi perfectè adhibeatur Teleſcopium, tegendo vitrum obiectiuum prout opus eſt, euitabitur error. Satellitum magnitudo apparens.

Quoad motum, primus hora vna facit in ſuo circulo circa Iouem, grad.8. min.28. ſect.43., & conficit totam periodum, ſeu circulationem circiter infra vnam diem, & 19. horas ex Tabulis Caſſini. Secundus hora vna facit gradus 4. min. 13. ſect.26., integram verò periodum intra ſpatium temporis paulò amplius, quam trium dierum, & 13. horarum. Tertius ſpatio vnius horæ facit gr.2. min.5. ſect.48. integram verò periodum in ſpatio temporis paulò ampliori, quam dierum ſeptem, & horarum 4. Quartus denique in vna hora gr.o. min.53. ſect.56., totam verò periodum in paulò ampliori, quam 16. dierum, & 16.hor. 146 Satellitum motus.

Videndum nunc eſt, an habeant aliquam latitudinem à Iouis Orbita. Sunt qui putent, circulos ſatellitum eſſe perpetuò Parallelos Eclipticæ, quamquam id negat Caſſinus; ſed ne ſcrupuloſiori-

ſioribus nunc te implicem conſiderationibus, id pro nunc ſupponamus: cum igitur Orbita Iouis non ſit quidem Parallela Eclipticæ; ſed illam ſecet angulo circiter duorũ grad., ſequitur ex præc. doctrina, quod quando Iuppiter eſt in ipſo plano Eclipticæ; tunc motus ſatellitum circa Iouem fiat apparenter in linea recta, quando verò Iuppiter eſt extra Eclipticam, fiat apparenter in Ellipſi, cuius minor diameter ſit in latitudine Aſtronomica apparenti, relatè ad Eclipticam; ſed reuera eſt altitudo Aſtronomica; maior verò diameter in longitudine Aſtronomica vera.

Apparentia ſatellitum qualis, eiuſq; ratio optica.

147 Hinc multa ſequuntur: Primò ex rationibus Opticis fit; vt, cum verè ſatelles eſt altior Ioue; ſi Iuppiter ſit in latitudine Boreali ad Eclipticam; ſatelles appareat Auſtralior Ioue; adeoque humilior ipſo; cum tamen verè ſit altior: Cum verò Iuppiter eſt Auſtralis ad Eclipticam; tunc ſatelles appareat, ſicuti verè eſt, altior Ioue.

At, cum ſatelles, eſt verè humilior Ioue; è contra res erit: Nempè, Ioue Boreali; ſatelles apparebit altior Ioue, & Borealior: quod ſi Iuppiter ſit Auſtralis; ſatelles apparebit humilior Ioue; prout verè eſt: at cum Iuppiter eſt Borealis; ſemper apparet contra ac eſt.

Satelles aliquando apparet altior Ioue, cũ verè ſit inferior.

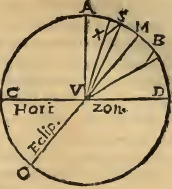
Idem proportionaliter accidit annulo Saturni, ſeu eius partibus, ad quod debent aduertere eius obſeruatores: præcipuè ijs annis, in quibus Saturnus erit Borealis.

148 Diuerſo modo, ſed proportionaliter contingit in alijs Horizontibus, qui habent altitudinem Poli Antarctici.

Ratio ſupradictæ apparentiæ eſt, quia cum reſpectu noſtri Horizontis, C D., Iuppiter nunquam aſcendat ad Zenit; ita vt in Meridiano ſit nobis ad partem Borealem; prout apparet in

præ-

præſenti figura; ſed ſemper reſpectu noſtri Horizontis ſit ad partem Auſtralem in Meridiano ABD., nunc autem ob ſuam latitudinem ſit ſupra Eclipticam.OM. nunc infra; vt apparet in figura in punctis B. & S., oculus ſpectatoris poſitus in. V., cum circulus ſatellitis, erit Parallelus Eclipticæ in. S., videbit eius ſuperficiem Auſtralem; cum verò in B., videbit Borealem; in caſu verò primo; X. apparet altior, quam. S., quia linea viſualis ducta per. X. occurrit loco altiori, quam linea ducta in. S., quod ſi circulus. XS. in eodem ſitu Parallelo eſſet vltra A. Zenit, verſus Polum; tunc linea viſualis per X. occurreret gradui humiliori in circulo Meridiano CABD. reſpectu illius Horizontis, vt conſideranti patebit.



Secundo ſequitur, vt aliquãdo ſatelles obumbretur à Ioue; aliquando è contra Iuppiter à ſatellite; ſcilicet cum ſatelles, altior Ioue incidit in vmbram, quam facit Iuppiter illuminatus in inferiore ſua facie à Sole (ſemper enim Iuppiter eſt ſupra Solem reſpectu Centri mundani, adeoq; illuminatur à Sole in inferiore ſua facie); tunc ſatelles eclipſatur à Ioue: cum verò è contra ſatelles eſt inter Solem, & Iouem; ipſe ſua vmbra Iouem obumbrat; quod etiam patuit oculariter primò ex Domini Caſſini aduerſione ope Teleſcopij Campani anno 1664. initio Iunij. *Eclipſes mutuę inter Iouem, & ſatellites.*

Satellitum motus in parte ſuperiori ſuorum 149

circu-

circulorum eſt ab Occidente in Orientem; infra è contra: cum verò ſatellitis corpus ſit minus Ioue; ideo videbat Caſſinus vmbram ſatellitis tranſeuntem per diſcum apparentem Iouis inſtar Nęui nigri (quamuis poſſet etiam id contingere, etiamſi ſatelles non ſit minor Ioue; nam vmbra adhuc paulatim acueretur in figuram conicam); præcipuè dum tranſibat per partes luminoſiores Iouis; quamquam per dictum Teleſcopium videbatur etiam, cum tranſiret per partes minus luminoſas Iouis.

Neque verò dici poteſt; dictas apparentias nigras, fuiſſe maculas fixas in facie Iouis; ſi enim fuiſſent huiuſmodi; viſæ fuiſſent, maiori velocitate moueri in medio diſci Iouialis, quam in extremis; non ſic vmbra ſupradicta; quæ cum fieret à corpore moto per lineam ferè rectam (nam arcus factus in circulo ſatellitis pro eo tempore eſt phyſicè linea recta, ſcilicet ob paucos gradus) ideo motu phyſicè vniformi mouebatur. Sunt præterea alia argumenta; quæ idipſum confirmant; quamuis ab aliquibus non benè percepta: qua in re ſciendum eſt, per tubum etiam. 16.palmorum, viſam fuiſſe vmbram tertij ſatellitis in partibus etiam minus luminoſis Iouis, ad cœterorum verò ſatellitum vmbras videndas requiruntur longiora Teleſcopia.

De tranſitu vmbræ ſatellitum per faciem Iouis.

Pro metiendis diſtantijs ſatellitum à Ioue, optimum erit, ſi intra Teleſcopium, in loco imaginis, ponatur paruum inſtrumentum deſcriptum in ſuis Epiſtolis à D. Adriano Auzout inſigni Mathematico; ſcilicet duo fila parallela, vnum fixum, alterum mobile, quod per cochleæ circumuolutionem approximetur fixo; donec complectatur totum ſpatium inter Iouem, & ſatellitem; poſtea numerentur minutiſſimæ particulæ indi-

Modus pro cognoſcenda ſatellitũ diſtantia à Ioue

indicatæ in circulo exteriori, in quo numerantur gradus reuolutionis cochleæ.

Maculæ Iouis, aliquæ perpetuæ, aliquæ non.

Iam verò quoad maculas, & vertiginem Iouis; 150
primò quidem ſciendum eſt, apparere in Ioue maculas diuerſi generis; aliquæ enim ita apparent; vt ſemper appareant, & in eadem parte Iouis; quoties ad nos vertitur dicta pars, aliæ verò, etiamſi vertatur ad nos eadem pars faciei Iouialis; tamen non ſemper in illa apparent: Iſtæ ſecundæ videntur refundendæ in alterationem Atmoſphæræ Iouis, non enim ſufficienter ſaluari poſſunt per diuerſos aſpectus cum Sole, neque per alias vias, quas plures tentaui in hac materia; & cum eas communicaſſem D. Caſſino, ipſe in humaniſſima Epiſtola, ſolidis rationibus oſtendit, non poſſe aliter ſaluari, quam per phyſicam alterationem.

Quæ verò ſunt ſtabiliter in Ioue, & ſolùm habent motum vertiginis, refundendæ ſunt in Iouis inæqualem ſuperficiem; ſicut de Luna diximus.

Iouis vertigo.

Ex obſeruatione motus dictarum macularum, præcipuè aliquarum magis conſpicuarum, patuit, Iouem vertiginari in ſuperiori parte ab Occidente verſus Orientem, in inferiori verò ab Oriente verſus Occidentem, per motum ferè Parallelum faſcijs in eo conſpicuis; quæ faſciæ ſunt tres præcipuæ inter ſe Parallelæ, aliæque minus conſpicuæ.

Dictum motum vertiginis deprehendit nuper 151
primus omnium D. Io: Dominicus Caſſinus, ex apparenti diuerſa ſituatione maculæ cuiuſdam inſignioris in diſco Iouis; cui motui, cum vniformiter aſſentiantur cętera, quæ apparent in facie Iouis; melius concluditur, quod Iuppiter vertatur circa ſuum axem; quam quòd dictæ

maculæ ſint extra Iouem, & circa ipſum vertantur; ſicut non abſimiliter Galilæus cum alijs, de maculis ſolaribus concluſit: adde, quod huiuſmodi maculæ Iouis, pleræq; ſunt durabiles, & eædem immutabiliter in Ioue, quod non fit in Sole; quamuis etiam dentur aliquæ in Ioue, quę non ſemper apparent eædem.

Ex eo quod igitur aduerterit Caſſinus, dictas maculas, certa methodo, ac periodo redire ad eamdem apparentiam in diſco Iouis, omnes ſeruato eodem inter ſe ſitu, in tanta temporis periodo, prudenter concluſit motum vertiginis ſupradictum; cuius motus periodus integra fiat tempore aliquanto breuiori quam 20. horarum, vt videre eſt in peculiari Tabula ab ipſo impreſſa.

Probabile eſt, dictas maculas ſtabiles, eſſe Montes, & Valles, vt oſtendi vniuerſaliter in mea Philoſophia, ob rationem à priori, quam attuli in Luna, præter rationes à poſteriori, quas ſupra indicauimus. Sic etiam vertigo eſt, ad hoc, vt omnes partes Iouis aliquando illuminentur à Sole; adeoque excitentur diuerſi influxus; quod non fuit neceſſarium in Luna, nam nunc Sol ſuperiorem, nunc inferiorem faciem illuminat, at dictorum Planetarum nunquam partem ſuperiorem Sol illuminaret; niſi vertiginarentur.

Maculæ aliquæ Iouis ſunt euaporationes.

Poſſet inſtitui quæſtio, an aliquæ ex illis ſint euaporationes Iouis: inclinat Caſſinus in partem affirmatiuam, vt dixi.

SECTIO DVODECIMA

De Martis apparentia.

ETiam in Marte aduertit Caſſinus vertiginem, nam macularum motus in inferiori Hemiſphærio apparente Martis fit ab Ortu in Occaſum, prout in Ioue; proinde in ſuperiori fit ab Occaſu in Ortum: Circulus huius motus circa axem, magnam habet declinationem à noſtro Æquatore, ab Ecliptica paruam. 152 Vertigo Martis circa proprium Axem.

Fit integra reuolutio horis 24. & min. 40. circiter: errauerunt autem qui intra 13. horas fieri cenſuerant, fortaſſe decepti à duplici binario macularum nigricantium, conſtanter exiſtentium in Marte; quorum vnum in vno Hemiſphærio Martis eſt, alterum in alio, vt in figura oſtendit Caſſinus, qui incepit hæc obſeruare anno 1666. die 6. Febr.

Et pro Marte pugnatum eſt à Pallade; hoc eſt à Sapientibus, vt videre eſt in libellis hinc inde editis anno 1666.

SECTIO DECIMATERTIA

De Veneris apparentia.

OBſeruatæ ſunt maculæ etiam in Venere: eo quod autem intra breue tempus diſparuerint, ſuſpicati ſunt etiam in Venere motum vertiginis. 153 Probabilis opinio de vertigine Veneris.

Preterea perfectis Teleſcopijs viderunt partem Veneris auerſam à Sole, ac proinde ab illo non directè illuminatam.

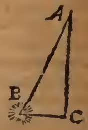
SECTIO DECIMAQVARTA

De lumine paſſiuo Planetarum.

Apparent aliquando falcati, Luna, Venus, Mercurius, & Mars.

QVæres, an omnes Planetæ appareant aliquando falcati, an aliqui tantum, & quinam.

Reſpondeo, ſupponendum eſſe, vt ſupra ſæpè diximus, quod tunc Planeta apparet totus illuminatus; cum oculus & Sol ſunt ferè; ſeu phyſicè, licet non rigoroſè, & mathematicè coniuncti, ſeu in eadem linea directa ad Planetam: tunc enim, vndecumque veniant lineæ viſuales ad oculum, tendunt illuc è contra radij Solares, adeoque impoſſibile eſt, aliquam partem Planetæ videri obſcuram, prçcisè ex defectu illuminationis (poſſunt tamen apparere minus ſplendidæ aliquę partes ob colorem proprium magis fuſcum, vel ob reflexionem aliò directam, quæ prolixius dicimus in Luna). Dicta autem coniunctio, explicari benè poteſt per phyſicum Parallelismum radiorum Solarium, & linearum noſtrarum viſualium: hoc autem Parallelismum pẽdet ab angulo facto in Planeta A. à radijs Solaribus, & viſualibus & hìc angulus à Baſi B C. inter Solem, & oculum, & ab altitudine trianguli, &c. prout in figura apparet: Præterea meminiſſe oportet id, quod ſupra diximus; nempè illuminari à Sole pluſquam integrum Hemiſphærium Planetæ;



CAPVT

CAPVT SEXTVM

De Stellis fixis.

SECTIO PRIMA

De Motu fixarum ſecundùm longitudinem, & latitudinem.

154 Latitudo fixarum, omniumq; Cœleſtium ſumitur ab Ecliptica.

SCiendum eſt, latitudinem ſtellarum fixarum, omniumque cœleſtium ſumi non ab Æquatore, ſicut latitudo Vrbium ſumitur in Geographia; ſed ab Ecliptica; deſumitur autem per circulum maximum tranſeuntem per Polos Eclipticæ; numerando in hoc circulo gradus, & minuta, quibus conſtat arcus inter Eclipticam, & ſtellam; ſicut pariter fit in latitudine ſingulorum corporum cęleſtium. Longitudo pariter ſecundùm Eclipticam ſumitur (ſeu in Parallelis Eclipticæ) incipiendo à primo puncto Arietis; & procedendo ab Occidente verſus Orientem; ſcilicet ſecundum ſeriem, & ordinem ſignorum.

Motus in longitudinē.

Singulis annis 49. ſec. 45. tert.

Vnum gradū in ann. 71.

De ipſarum motu iam diximus, præter motum diurnum, ſeu raptum; ipſas moueri, ſeu potius totum Firmamentum moueri, licęt lentiſſimè, motu proprio, & vniformi iuxta ſeriem ſignorum fictorum in primo Mobili (vt ſupra diximus) ſuper Polos Eclipticæ; ita vt ſingulis annis conficiant 49. ſec. 45. tert., faciant autem integrum gradum in 71. annis circiter: Hinc in Catalogo fixarum Grambergerus opportunè addit in fine, cui anno correſpondeat longitudo ibi aſſignata, & quanta mutatio ſit facienda in ſingulis annis.

Numerus

Numerus fixarum. Numerus ſtellarum nobis notus, poteſt dupliciter intelligi; ſcilicet vel loquimur de cognitione habita per merum oculum naturaliter, vel de cognitione habita artificialiter per Teleſcopium: in neutro ex his caſibus poteſt aſſignari numerus omninò præciſus; cum hic ſit vel maior, vel minor pro diuerſa virtute oculi, vel Teleſcopij · tamen pro oculo naturali ſequemur viam mediam; ſecundùm quam dici poteſt, ſtellarum fixarum, oculo naturaliter, & commodè viſibilium numerum eſſe 1709. iuxta Io: Bayerum, qui omnium optimè illas expreſſit vſque ad ſextam magnitudinem, & nebuloſas incluſiuè.

At quoad Teleſcopium non poſſumus numerum determinatum aſſignare.

Ex his omnibus ſtellis componuntur plures conſtellationes, ſcilicet quinquaginta antiquæ, & duodecim modernæ, ita vt tota ſumma ſit. 62. Modernæ ſunt Auſtrales nobis occultæ, quas nec Clauius, nec Grambergerus poſuerunt: eſſent etiam addendæ aliæ recentiſſimæ ad compræhendendas informes; ſcilicet Gyraſa Camelopardalis, Iordanes, & Apis, ita vt nunc tandem numerentur 65. conſtellationes, alij numerant plures.

Sciendum eſt, Synenſes alijs diuerſis figuris purè linearibus vti.

155 Magnitudo vera fixarum eſt valdè incerta; quia ob inſenſibilem Parallaxim; ſolum poſſumus certò ſcire, ipſas valdè diſtare vltra omnes Planetas; ab incertitudine autem diſtantiæ prouenit incertitudo veræ magnitudinis ipſarum; ſolent tamen taxari plures gradus proportionalis magnitudinis, quos vide apud Bayerum.

SECTIO

SECTIO SECVNDA

De lumine fixarum.

QVoad lumen ſtellarum fixarum, in optica oſtendi probabilius eſſe, ipſas lucere lumine proprio; quod præcipuè ſuaderi poteſt à magna intenſione luminis, quam habent; quæ à mera reflexione aſperæ ſuperficiei, & multo minus à reflexione ſuperficiei leuigatæ ad modum ſpeculi, difficilè haberi poteſt. De lumine fixarum.

Scintillationis fixarum cauſam in mea optica, refudi in oculi tremorem eiuſque rationem phyſicam aſſignaui. D. Adrianus Auzout putat, lumen quod habetur ab omnibus ſtellis fixis vnius Hemiſphęrij æquari poſſe lumini quod habetur à parte 18808. Solis; velac ſi diſtaremus à Sole, 14. vicibus magis, quam diſtet Saturnus à Sole, & 137. vicibus pluſquam terra de facto diſtet à Sole, & quod ſi omnes ſtellæ facerent vnum continuum, non facerent diametrum ampliorem, qua 22. ſecundorum vnius gradus cęleſtis, hactenus autem ſtellarum diametros taxatas fuiſſe ab alijs maiores veris, vt ipſe accuratè aduertit. De ſcintillatione. Lumen fixarum comparatũ cũ Sole.

Modus experiendi lucem fixarum integri Hemiſphærij relatè ad Solem iuxta Ricciolium ſit: Fiat foramen in ſolario, &c. & obſeruetur lumen Solis, & deinde lumen ſtellarum noctu. Modus experiendi lucem fixarum.

Stellæ aliquæ ideo informes dicuntur, quia non conſtituunt figuram aliquam cęleſtem, ſeu conſtellationem, quæ nuper tamen reductæ ſunt ad nouas conſtellationes. Cenſentur ſtellæ maiores efficaciores, & quæ plurimum micant magnas conturbationes efficere, quæ denſum habent lumen, eſſe efficaces, quæ rarum, debiles: Stellæ informes.

quæ verò obſcuræ, & nebuloſæ, obſcuros, & malos effectus influere, quæ candidum, & ſplendidum colorem habent, Iouis vires referunt, quæ verò claræ, ſplendidæ, & modicè rubentes, naturam Solis, ſplendidiſſimæ naturam Veneris, candidæ pallentes, & hebetis luminis, Lunares effectus inducere, rubræ Marti aſſimilantur, plumbeæ Saturno, ſplendidæ cincreæ Mercurio, nubiloſæ, ſeu maculoſæ, Lunæ ſimul, & Marti, tenebroſæ, Lunæ, & Saturno ſimul.

Fixarum color, & ſimilitudo cũ Planetis.

SECTIO TERTIA

De Stellis nouis.

156 OCcurrit maximè conſiderandum in ſtellis fixis, quomodo aliquando appareant aliquæ de nouo, & quidem diſtinguuntur à Cometis, per hoc, quod non habeant ſenſibilem motum proprium, ſed quamdiù apparent, retineant eamdem diſtantiam à cęteris fixis, ſicut & reliquæ fixæ ideo dicuntur fixæ, quia perpetuò ſeruant eamdem inter ſe diſtantiam, aliter ac Planetæ, qui perpetuò mutant.

Eruditionis gratia numerabo hic inſigniores ex P. Ricciolio; qui ſic fermè loquitur. Si admittantur omnes ſtellæ nouæ aſſertæ ab Auctoribus, eſſent 16. ſed videtur repudianda prima, & quinta; reliquarum, aliquæ pro certiſſimis habentur, nempè 2. 9. 11. 13. reliquæ haud perinde certæ ſunt, inter certas examinandæ ſunt 9. 11. & 13. quippè quæ obſeruationibus Aſtronomicis maximè illuſtratæ fuere. Enumerabo iam ſingulas ſexdecim ordine temporis.

Pleyades.

Prima aſſerta fuit inter ſtellas Pleyadas pro ſeptima, vnde orta eſt controuerſia, an Pleyades ordi-

ordinariæ ſint ſex, vel ſeptem; ſed error natus fuit, ex hoc, quod ſupradicta eſt nebuloſior, & valdè vicina ſextæ; errauit enim Baranzanus, dum dictam ſtellam eſſe lucidiorem inter cęteras Pleyadas aſſeruit, niſi fortaſſe dicat aliquis, tunc temporis ita ſe habuiſſe, nunc verò eſſe mutatam, ſicut multis alijs accidit.

Secunda obſeruata eſt ab Hypparco, (qui fuit inſignis obſeruator ſtellarum, circa annum ante Chriſtum 125.; quare, licet non reliquerit aliquid ſcriptum de loco, duratione, &c. tamen ſtandum eſt illi, qui videns, eam ſeruaſſe ſemper eamdem diſtantiam à cęteris fixis, meritò inter illas connumerauit.

Tertia ſub Adriano Imperatore anno Chriſti ferè 130.; ſed Tycho ſuſpicatur, eam in Cęſaris gratiam confictam, aut nihil certi de illa conſtare apud Hiſtoricos.

Quarta Anno Chriſti 389. ſed hanc Tycho ſuſpicatur fuiſſe Cometam.

Quinta Anno Chriſti 392. ſed potius cenſendum eſt fuiſſe Cometam.

Sexta, dubium eſt, an anno Chriſti 388. &c. ſed ſuſpicatur Tycho fuiſſe Venerem, vel (cenſet Ricciolius) ex confuſione temporum, confundi cum dicto Cometa.

Septima Anno Chriſti 945. inter Cepheum, & Caſſiopeam, vbi deinde anno 1572. iterum effulſit, ſed neque affertur bonus Hiſtoricus, & Cyprianus Leouitius putat fuiſſe Cometam.

Octaua in Caſſiopea anno Chriſti 1264. ſed potius putatur Cometa.

Nona celeberrima plurimorum libris, apparuit anno 1572. in Cathedra Caſſiopeæ, durauitq; vſq; 157
ad Martium anni 1574. & fuit optimè obſeruata In Caſſiopea
à Tychone.

V Deci-

Decima tertiæ magnitudinis, quam Dauid Fabritius die 13. Auguſti 1596. dicitur obſeruaſſe in Ceto, vt refert Keplerus &c. dicitur per tres Menſes conſpicua ibidem fuiſſe; viſa eſt autem in Arietis grad. 25. min. 45. cum latitudine Auſtrali grad. 15. min. 54. procul à via lactea; ſimiles autem paſſiones iterum viſa eſt habere ſæpè his noſtris temporibus, vt infra dicemus.

In Ceto.

Vndecima anno 1600. obſeruata à pluribus, & æſtimata vera ſtella noua, perſtitit ſecundùm aliquos vſque ad annum 1629. & poſt eius diſparitionem niger hiatus in ipſius loco apparuit, quod & his temporibus contigiſſe ſtellæ nouæ Ceti viſum eſt aliquibus.

In Ceto.

Duodecima eſt valdè incerta.

Decimatertia anno 1604. initio Octob. in pede, ſeu calcaneo dextro Serpentarij, maior Ioue, & Veneri fermè æqualis, durauit ſaltem vſque ad Octobrem 1605. Memorabile eſt, quod aduertit Keplerus; ſcilicet, huic ſtellæ, antequam extingueretur, coniunctos fuiſſe Planetas omnes, ſaltem Platicè, ſeu imperfectè, hoc eſt relatè ad Orbem ſphæræ lucis.

In Serpent.

Aliquid memorabile.

Decimaquarta anno 1612. in cingulo Andromedæ, & etiam altera in Antinoo, à paucis tamen obſeruata.

In Androm.

Decimaquinta Veneri ſimilis viſa eſt inter nauigandum ad Indias à Vincislao Pantaleone.

Decimaſexta anno 1638. in Ceto apparuit à paucis obſeruata.

In Ceto.

Multis fuit occaſio errandi, & ſæpè etiam nunc ſolet eſſe, Mars & Venus, nunc pro noua ſtella, nunc pro Cometa accepti. Reliqua vide apud eumdem Ricciolium.

Verum enim verò tot, & tantæ iam varietates, præcipuè proximis temporibus apparuerunt in ſtellis

In ſtell. fixarũ apparentia ſit frequens mutatio.

ſtellis fixis, vt iam ob frequentiam ferè viluerint; aliquæ enim eodem omninò loco ſępè apparuerunt, & ſæpè diſparuerunt, vt ſtella Cygni, Ceti, &c.

Inter quas ſtella Ceti, iam ferè deprehenſa eſt, ſtatis temporibus, & certa quaſi periodo, per plures Menſes apparere, & per plures alios latere: in apparitione autem paulatim creſcere, & deinde paulatim minui, & iuxta obſeruationem quidem Bullialdi latet per 333. dies, tum incipit primò apparere ſextæ magnitudinis, at poſt nouem dies, quartæ; poſt decem verò alios, tertiæ, & poſt quatuordecim alios dies, ſecundæ: deinde verò per alios quatuordecim creſcit quidem, ſed nunquam peruenit ad primam magnitudinem; atque ita perſeuerat per viginti dies æqualis Auſtrali ex ijs, quæ lucent in cauda Ceti, ſimili deinde gradatione minuitur, ac tandem diſparet. In quo toto negotio, ex dictis, inſumerentur 114. dies, plures quam tempore Fabritij ſupradicti, fortaſſe ob maiorem diligentiam recentiorum in eius obſeruatione; verùm D. Caſſinus, obſeruauit, apparitionem anticipaſſe aliquantùm, tempus aſſignatum à Bullialdo. 158 Stella noua Ceti.

Locus ipſius eſt huiuſmodi, facit lineam rectam cum 2. & 4. Ceti in collo, diſtatque à 4. ferè quantum quarta à 2.

Quoad verò ſtellam Cygni ait Bullialdus, ſe Telleſcopio ſemper vidiſſe ſtellam in pectore Cygni, quæ creſcebat de 6. in 3. tandem magnitudinem, &c. Stella noua Cygni.

Stella apud leporem primò apparuit die 10. Martij 1668. ex obſeruatione D. Caſſini (qui de hac loquitur in ſua Spina Celeſti) in gr. 1. ♊ cum latitud. Auſtrali gr. 37. faciebat lineam rectam cum Borealiori ex tribus in Baltheo Orio- Stella noua apud leporē.

 nis,

nis, & alia in pede, a qua diſtat ferè quantum iſta ab illa.

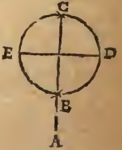
Plurimæ autem apparent nunc, magnitudinis diuerſæ, ac aliquando ab Auctoribus, alioquin

159 *Frequēs mutatio in ſtellis.* inſignibus, fuerint notatæ, vnde probabiliter arguitur, fuiſſe in ipſis factam mutationem aliquam, neque enim eſt probabile, dictos auctores, tam enormiter erraſſe in earum magnitudine taxanda. Ad dignoſcendum autem, an appa-

Io: Bayerus omnium optimè delineauit conſtellationes. rentia aliqua in fixis ſit noua, videndum præcipuè eſt, an ſit iuxta ſtellas notatas à Bayero; qui fuit omnium maximè accuratus in earum numero, loco, & magnitudine notanda.

Quæri iam meritò poteſt, vnde tam inſignes mutationes in Firmamento, ſeu in ſtellis fixis.

Ratio dictarū mutationum in fixis. Putant aliqui, poſſe id ſaluari per Epicycos, ſed ſanè hæc doctrina, quamuis in Cometis poſſit habere locum, tamen in ſtellis fixis mihi videtur non ſubſiſtere; nam, ſi in tantum ex. A. videtur ſtella poſita in B.; in quantum habet ſufficientem propinquitatem, non videtur autem in C. quia nimis diſtat, ob ſenſibilem differentiam, ſeu proportionem diametri B C. cum linea AB. (in ratione enim reciproca diſtantiarū ſunt quantum ſufficit ad præſentem materiam, etiam anguli optici phyſicè loquendo, licet non Mathematicè, vt in Optica dixi); proinde etiam diameter E D. erit ſenſibilis, adeoque mutatio loci reſpectu reliquarum fixarum erit oculo ſenſibilis, quod eſt contra experientiam.



Recurrunt alij ad diuerſas facies ſtellæ, dicunt enim, vnum eius Hemiſphærium eſſe lumino-

ſum,

ſum, alterum non; & cum ſtella vertit ad nos faciem luminoſam, apparere; ſecus verò, cum aliam vertit; ſed hoc nimis gratis dicitur, cum non habeamus aliud ſimile exemplum notum in natura, nec liceat ſibi fingere huiuſmodi ſuppoſitiones, ſi poſſit res explicari per alia principia aliunde conſueta in natura.

Potius mihi videtur dicendum, quod id fiat per alterationem, ſeu corruptionem aliquam cęleſtem, nunc enim ferè omnes conſentiunt, cœlum eſſe corruptibile, & in maculis Solis, & in aliquibus Cometis videtur neceſſariò admittenda aliqua alteratio: congruum igitur videtur, quod per Opacitatem, & addenſationem nouam fiat obſcuratio, vel alio ſimili modo, &c.

Et quidem de ſtella, quæ apparuit apud Leporem in Martio ann. 1668. quando etiam apparuit Cometa, ſeu Trabs lucida directa à Sole ad dictam ſtellam, poterit congruè dici, quod per illud lumen illuc tranſmiſſum, & euibratum, fuerit accenſa materia aliqua apta, eo ferè modo, quo per lumen Solare à lente vitrea refractum, accendimus in ſublunaribus, &c. Denique venit mihi in mentem ratio non incongrua explicandi huiuſmodi noua Phænomena; nempè, poſito quòd dixerimus, ſtellas fixas eſſe veluti tot Soles, dicamus ipſas exhalare ſuos fumos, patique ſuas maculas, ac proinde nunc magis, nunc minus luminoſas apparere, nunc ob tenue lumen, omninò diſparere.

Stella noua apud Leporē

Ne omninò intactam relinquam naturam fixarum, refero breuiter, quæ olim prolixius publicaui (in Opuſculo, cuius titulus de Sono Pneumatico) de diebus canicularibus. Iuxta communiorem opinionem incipiunt dies caniculares 14. Iulij circiter, & iuxta Plinium, qui ait, incipere

23. die-

23. diebus poſt ſolſtitium, additque non poſſe dubitari de eorum effectibus notabilibus.

Videtur perinde ac dicere, tunc Solem ingredi locum in Zodiaco correſpondentem quoad longitudinem Aſtronomicam ipſi caniculæ, ſcilicet cani minori. Putant tamen aliqui hoc intelligi de cane maiori, nempè Syrio, non autem de minori, qui dicitur Procyon; differunt verò inter ſe per duodecim gradus longitudinis, loquimur de inſigniori ſtella componente huiuſmodi conſtellationem.

Notandum eſt ex ſupradictis, etiam ſtellas fixas moueri motu proprio, licet lentiſſimo; Hinc falſum eſt, tempore etiam Plinij Solem ingredi caniculam tempore ſupradicto, quin potius ingreſſus eſt ante dies viginti, ſicut etiam, cum dicimus Solem ingredi in Cancrum, Leonem, &c. intelligi debet non de vera Cancri, vel Leonis conſtellatione in Firmamento, ſed de ficta in primo Mobili, vt ſupra docuimus.

Concludendum igitur, cum Sol dicebatur ingredi caniculam tempore Plinij, & multò magis, ſi de noſtro loquamur, nullam habuiſſe vim ex coniunctione cum conſtellatione caniculæ. Nihilominus experientia docet eo tempore Solem habere vim quamdam nocendi particularem in aliquibus Regionibus, præſertim in Agro Romano.

Reſtat igitur inquirenda cauſa huius effectus, & primo quidem (exploſo omnino errore putantium, tunc Solem eſſe proximiorem terræ; cum potius eo tempore verſetur in Apogæo, adeoque magis diſtet à terra, quam in Hyeme) cenſent aliqui hoc tribuendum minori Solis obliquitati reſpectu noſtri Horizontis; vnde etiã fit Æſtas &c. eo quod Sol diutius verſetur ſupra noſtrum Horizon-

rizon-

rizontem, fiantque breuiores vmbræ, & minus ſpatium vaporoſum interponatur inter Solem,& noſtrum Horizontem, quam in Hyeme, &c.

Attamen contra eſt, quia in diebus ſupradictis Canicularibus Sol eſt obliquior, quam fuerit ante viginti tres dies, ſcilicet in Solſtitio Cancri; imò ex præciſa cauſa obliquitatis Solis, ſentiremus tantundem caloris, ac in fine Maij, quandoquidem ſimilis fuit tunc Solis obliquitas.

Ob inefficaciam igitur huius rationis, recurrunt alij ad aliam rationem, aduertuntque calorem eſſe ex illis qualitatibus, quæ perſeuerant, etiam remota cauſa illas producente, adeoque aiunt, terram iam notabiliter calefactam in ſolſtitio, quamuis deinceps non tam intenſum calorem de nouo recipiat à Sole, tamen retento primo calore, per additionem noui, fieri magis calidam, quam eſſet in ipſo Solſtitio, ſicut contingit ollæ ad ignem applicatæ, &c.

Verùm hæc ratiocinatio eſt inſufficiens, nam aliquando accidit in Æſtate poſt Solſtitium, vt deſtructo priſtino calore per pluuiam, &c. adhuc deinde ſentiatur maior calor. Cenſeo igitur non recurrendum eſſe ad ipſam qualitatem caloris, ſed ad corpuſcula (non loquor hic de primis componentibus, ſed de corpuſculis ab omni ſchola admiſſis) ſiue minimas ſubſtantias ex prædominio igneas, quæ proinde, etiamſi amittant aliquando formalem calorem, poſſunt de nouo illum ſibi producere, ſicut in multis ſubſtantijs experimur.

Dico igitur à Sole in Æſtate produci quamplurimos huiuſmodi ſpiritus igneos, ſeu corpuſcula ex prædominio ignea non ſolum in ipſo Aëre, ſed etiam intra terram, quæ corpuſcula licet per accidens aliquando amittant calorem formalem,

tamen

tamen deinde coadiuuante Sole recuperent calorem ſibi debitum, adeoque, cum progreſſu temporis ſint producta plura & plura in maiori numero, nil mirum ſi etiam poſt Solſtitium plus poſſint, quam in ipſo Solſtitio; addo quod hæc corpuſcula à Sole rarefacta, dum ſurſum feruntur, ſiue à preſſione Aëris circuambientis, ſiue à vi rarefactionis intra poros terræ, incraſſant Aërem, qui proinde fit ad ſenſum calidior, & ad calefaciendum etiam efficacior, dum à Sole calefit. Cum autem à ventis alio transferuntur, non tamen eo loci perueniunt, ex quo non poſſint ab alijs ventis iterum huc tranſuhei.

Adde accidentalem cauſam caloris ex agrorum combuſtione, adde in frequentiam pluuiæ, ventos item Meridionales, per quos noua aliunde tranſuheuntur corpuſcula calida, ſæpè enim notaui, extraordinarijs caloribus coniungi ventos Meridionales calidos.

Reddidi deinde rationem Aëris inſalubris Agri Romani, à quo cauere debent præcipuè qui non ſunt aſſueti, nam ſi corpuſcula quodammodo venenoſa ex aquis corruptis paſſim in Agro Romano, & hinc exhalationibus etiam terreſtribus inſalubribus, ſanguini Heterogeneo de nouo miſceantur, fit efferueſcentia, quæ non fieret ex mixtione Homogeneorum, ſcilicet ſanguinis compoſiti ex huiuſmodi corpuſculis, & Aëris conſimilis; precipuè per ſomnum, per quem facilior fit efferueſcentia. Errant autem, qui putant, cauendum pariter eſſe, ne captetur ſomnus per vnam noctem in Aëre ſalubriori, v.g. ne Romanus per noctem ſomnum capiat Tibure in Menſe Auguſto: quamuis enim aſſuetis Aëri Tiburtino cauendum ſit ab Aëre Romano; tamen ille qui ſemel pernoctauit Tibure, non cenſendus

eſt

eſt aſſuetus Aëri Tiburtino: breuitatis gratia reliqua omitto.

SECTIO QVARTA

De magnitudine fixarum.

ADuertendum maximè eſt, in obſeruatione fixarum, vt habeatur ratio de luce crepuſculina, nam manè, & veſperè ob lucem crepuſculinam Solis, vel alijs temporibus ob Lunæ lucem, ſtellæ apparent minores ob iubaris diminutionem, vt in optica docui, adeoque cauendum eſt, ne ideo cenſeatur dicta ſtella mutaſſe ſuam illuminationem, vel apparentem magnitudinem. 160

Cautela in obſeruatione fixarum.

Vt ſub vnico intuitu habeatur magnitudo ſtellarum, & cœlorum, huc illam reponendam cenſui. Iuxta igitur opinionem recentiorem, & probabiliorem, Saturnus terram continet. 89. Iuppiter. 685., Sol 38600. (quamuis iuxta aliquos alios. 140.) Venus. $1\frac{1}{2}$. Contra verò Mars continetur à terra. 7. circiter: Mercurius. 256. Luna. 55. quamquam alij faciunt Martem terra maiorem; Venerem autem multo minorem terra. Vnde colliges, quam diuersè ſentiant Auctores in magnitudine ſtellarum aſſignanda; ſed ſtandum eſt præcipuè recentioribus, vtpote melioribus, & pluribus experimentis innixis.

De magnitudine ſtellarũ & cœlorum

Stellæ fixæ primæ magnitudinis, continent terram. 70., ſecundæ magnitudinis. 28., tertiæ. 11. &c. ſextæ verò magnitudinis ſunt minores terra.

Terram autem diximus ſuo loco, continere in ſua ſemidiametro, milliaria Italica moderna. 4139. In ſuo autem gyro. 26010. vnde poteris

colligere magnitudinem abſolutam ſtellarum.

Inſuper gyrus, ſeu circulus conuexitatis Firmamenti æquiualet ſemidiametris Terreſtribus 31188000.

Firmamenti diſtantia. Inter concauum Firmamenti, & centrum terræ, putant aliqui intercedere 100000. ſemidiametros terræ; alij autem pauciores. Saturni diſt. Inter Saturnum autem, & dictum terræ centrum (eo quod Planetæ non ſeruent eamdem ſemper diſtantiam à terra), putant aliqui maximam diſtantiam eſſe 90155. ſemidiametros terræ; minimam 57743. mediocrem autem 73000. ſed alij volunt, mediocrem eſſe 10550.

Iouis diſt. Iouis à Terræ centro diſtantiam aliqui putant, maximam quidem. 47552. ſemid. terræ; Martis diſt. mediam 36500. minimam 26441. at alij mediocrem ponunt. 3990., à terræ centro ad Martem ponunt aliqui maximam 21005. mediam 11000. Veneris diſt. minimam 2373. Ad Venerem verò, maximam 5845. minimam 5157. Ad Mercurium, maxi- Mercur. diſt. mam 3794. minimam 1828. Media Veneris, & Mercurij eſt eadem cum Sole.

CAPVT

CAPVT SEPTIMVM

De Cometis.

SECTIO PRIMA

Enumerantur ſinguli Cometæ, qui hactenus apparuerunt.

SVfficienter de Cometis agit Ricciolius in 2. Parte Tom. 1. Almageſti. Inter alios Auctores benè egerunt de Cometis, Tycho, Longomontanus, Keplerus, Cyſatus, Snellius, Claramontius, Galilæus. 161

Prima ſpecies Cometarum eſt Crinita, dicta Roſa: ſecunda Barbata, vel Caudata, prout vel Solem habet ad Occidentem, vel ad Orientem; nam Barba ſemper in partem contrariam auertitur. Deinde plures, & plures ſpecies numerantur, vt Iaculi, Trabes, &c. deſumptis nominibus à ſimilitudine.

Quamquam Lauatterus ex Kechermanno non plures, quam. 117. Cometas ab Auguſto Imperatore vſque ad annum Chriſti. 1556. colligat, prudenter tamen Io: Camillus Glorioſus lib. 1. cap. 1. cenſet, plures alios fuiſſe, vel inobſeruatos in Boreali Hemiſpherio, vel alia de cauſa occultos, aut ab Hiſtoricis omiſſos. Aduerte tamen, ſæpè olim, & etiam nunc Martem, & Venerem ab imperitis putatos fuiſſe Cometas, ſequuntur ex Ricciolio alij Cometæ pro ann. 1577. 78. 80. 85. 90. 93. 96. 97. deinde pro ann. 1607.

Anno 1618. præter trabes igneas; Dracones volantes, apparuere Cometæ tres, aut quatuor. Primus Cometa apparuit in Hungaria ſuperiori.

25. Aug. qui, vt refert Keplerus, prodibat ante ortum Solis circa horam tertiam à media nocte, poſt motum extrauagantem, hoc eſt retrogradum, &c. paulatim euanuit tandem. 25. Septembris.

Secundus Cometa à ſcriptoribus videtur confundi cum Trabe, vel cum Dracone volante, aut cum tertio Cometa, ſeu quia fuit cauda ipſius diù ante exortum capitis, vel receſſum à Sole, apparens, ſeu quia, vt non improbabile cenſet Keplerus, diuiſus poſtea fuit in duos.

162 Anno eodem 1618. circa medium Nouembris apparuit tertius Cometa diſtinctus à 2. & à 4. & ignoratus Keplero, Longomontano, & pleriſque ſcriptoribus Europęis. Trabes autem igneæ, vel faces viſæ ſunt duæ, vel tres, vna à Ricciolio Ferrariæ ſub finem Auguſti volatu rapidiſſimo; altera die 20.Octobris viſa à Schicardo in Vittembergia: tertia in die 18. ad diem 29. Nouembris viſa à noſtris Romæ, & Parmæ, quæ (mirum dictu) mouebatur ad motum primi mobilis, apparebatque antelucanis horis, & occupabat in cœlo pęnè 40. gradus; motu autem proprio progreſſa eſt, à Cratere ad cor Hydræ in antecedentia diebus illis 11. per gradus 24. quam quidam Cometam dixerunt: fortaſſe per tot Cometas, ſeu Trabes, &c. fuit conſumpta tanta materia, vt non ſuperfuerit per tot annos ſequentes, (in quibus nullus apparuit) ad alium Cometam efformandum; vel etiam fuerunt multæ maculæ in Sole per hos annos.

Quartus, & inſignis Cometa anno 1618. & 1619. Hìc nimirum eſt ille Cometa, quem aliqui ſcriptores, duorum tantummodo gnari, ſecundum; alij, qui tres tantum nouere, tertium appellant; nos quartum appellare coacti ſumus, penſi-

penſitatis narrationum notis: Hic inquam eſt ille, tot obſeruatoribus in Europa, & in India Orientali ſpectatus, tot libellis illuſtris. Die 24. Nouembris ſtylo nouo primùm viſus eſt capite, & cauda clariſſimis, Budouici in Boëmia à militibus Imperatoris in Hybernis ſtatiuis degentibus, vt Keplero affirmauit Maximilianus Marſilius Societ. Ieſu, qui tunc ibi commorabatur. In pluribus alijs locis viſus eſt poſt aliquot dies, & Romæ die 27. Nouemb. Pariſijs die 28. &c.

Quoad effectus inquit Keplerus, fuit hyems anni 1619. ſicca, & ſquallida, adeout, licet flante Auſtro, Moſella numquam, vt ſolet, exundarit; mortua eſt circa hoc tempus Anna Imperatrix, deinde mortuus eſt Matthias Imperator, (qui Mansfeldium Palatinatu ſpoliarat) vnde ingentes turbæ, & clades, bellum Bohemicum, Bethlemi Gaboris eruptiones in Hungariam, & aliæ multæ calamitates, præcipuè in Germania, & Italia.

Ex P. Cyſato Soc. Ieſu dictus Cometa, erat compoſitus ex ſtellulis. Pręceſſerant Ingolſtadij ante Kalendas Decembris nebulæ, & tempeſtates per 8. & amplius dies, at die prima Decembr. Aquilo nubes propulit, & Cometam Cyſato protulit; paulò ante horam 5. Matutinam: Hora iam 5. min. 45. vidit Cometam altum grad. 12. min. 20. & diſtantem ab Arcturo grad. 27. min. 6. à Spica verò gr. 24. min. 48. ideoque in Scorpij gr. 9. min. 24. cum latitudine Boreali grad. 11. min. 37. Die 4. ortus eſt illi ab Horizonte Cometa paulò ante horam quartam matutinam, & ſequitur in alijs diebus, in quibus motus fuit diffórmis, &c. die 27. Veſperi hora 7. Cœlum sereniſſimum, adeout ſtellæ ſextæ magn. diſtinctè viderentur, & tamen Cometæ coma nihil prorſus 163

appa-

apparuit, caput difficillimè viſum non maius ſtella quartæ magnit., & reliquis ſtellis longè obſcurius, quia videlicet Luna plenior extinxit ferè Cometam, vt & lacteam viam, & nebuloſas ſtellas. Die autem 28. hora 5. matutina, Luna abſente, viſus eſt ſatis benè; Luna igitur nunc obſcurabat per præſentiam, nunc per abſentiam permittebat, vt videretur; aliquando caudæ longitudo grad. 58. lat. 3. aut 4., alias cauda longa gr. 75. &c. aliquando cauda curua apparuit, die 21. Ianuarij diſparuit, vel circa illud tempus.

Poſt Cometam ann. 1618. & 1619. ſequitur Cometa ann. 1652. & 1653. & 1654. ſecundùm aliquos.

Apparuerunt deinde proximis temporibus aliquot inſignes, de quibus egit pro ſuo more ingeniosè, & accuratè doctiſſimus Caſſinus, ſcilicet vnus anno 1664. & 1665. alter apparuit, vbi etiam meminit Cometæ anni 1652. (nonnemo etiam affert Comet. ann. 1667.) deinde in alio Opuſculo agit de Cometa anni 1668. quem primus ego obſeruaui ſcilicet 9. Martij, cum cœteri ſolum in decimo obſeruauerint, & in Epiſtola manuſcripta pro ea, quæ inter nos vigebat amicitia, ait, dolere ſe, quod adeo celeriter opuſculum impreſſerit, vt non potuerit adiungere, reliquas omnes meas obſeruationes, & meam de natura dicti Cometæ ſententiam, in qua cum ipſo conueniebam, vt die ipſo decimo ad Excellentiſſimum D. Thomam Roſpiglioſum ſcripſeram: aſſerunt aliqui Comet. pro 1677: denique adnumerandi ſunt Cometæ ann. 1680. & 1681. & 1632. & 1684. obſeruatus præcipuè à D. Abbate Franciſco Blanchino.

Quamuis Lauatterus, & Kechermannus ab Auguſto ad annum Chriſti 1556. numerent Cometas

metas 117. Ricciolius tamen ab anno 480. ante Chriſtum ad annum Chriſti 1618. numerauit 154. De illis autem qui non ſunt obſeruati, neque relati in hiſtoriam, aut non viſi in Europa, nihil certi ſtatuere poſſumus.

SECTIO SECVNDA

De aliquibus accidentibus Cometarum.

SI quæras quo anni tempore ſoleant Cometæ 164
vt plurimum formari, ſeu apparere; reſpondetur ex caſibus qui hactenus acciderunt, in Æſtate.

Durauerunt minimum. 7. 10. 11. diebus; vt maximum. 365. 180. 120. 90. &c.

Cauda, & barba Cometæ plerumque paucis poſt primam apparitionem diebus creſcit, & in fine decreſcit; iam ex præcedenti hiſtoria conſtat anno ante Chriſtum 341. Cometam Ariſtoteli viſum occupaſſe tertiam Hemiſpherij partem, nempè grad. 60. cui æqualis fuit Cometa anni 1456. & 1460. quorum alter caudam duo ſigna occupantem habuit; alter gradus plures quam 50. Nullus tamen Cometa magnitudine, & magnitudinis varietate inſignior fuit, quam anni 1618. ſiquidem iiſdem noctibus variæ longitudinis non modo diuerſis obſeruatoribus, ſed eidem obſeruatori viſus eſt, modo breuis, modo longior.

Videtur difficile, quod Veneris lumen poſſit producere caudam, vel barbam Cometæ, vel illuminare aliquantum Lunam ſenſibiliter ad nos; licet aliqui hoc dixerint.

Vt diximus igitur, cauda, & barba à Sole producuntur, & cum non perfectè ſequitur eius directio-

rectio-

rectionem, vt in Cometa anni 1618. ſit quia vel caput non eſt perfectè ſphæricum, vel opacum quod terminat illam lucem, deficit in illa directione, &c.

Plures in Hemiſphęrio Boreali apparuerunt, fortaſſe quia magis habitatur, & iſta ſunt portenta pro hominibus. Nunc mouentur in conſequentiam ſignorum; nunc ſunt retrogradi.

Sicut Iris fuit ſignum pacis, & tamen fuit naturalis, ſic Cometa poteſt eſſe ſignum Dei portendentis, &c.

Enumerat idem Ricciolius Auctorum ſententias de ſignificatione, & effectu Cometarum, & quoad effectum, ventos, & ſiccitatem, & calorem aliqui putant efficere; ſed ſępè in hyeme magnum frigus, & humiditatem fecere.

Ponit pag. 34. Tabulam Principum mortuorum tempore Cometæ, & victoriarum, & cladium inſignium; vnde ferè cenſendum, tantundem boni, & mali, &c. verum tamen eſt plures fuiſſe mortuos, ſed videndum, an in magno ſpatio temporis, poſt Cometam.

SECTIO TERTIA

De materia, loco, & cauſa efficiente Cometarum.

165 VLtra ea, quæ ſupradiximus prima opinio fuit, Cometam non eſſe aliud, quam apparentiam ex varia reflexione, vel refractione, &c. vt ſunt apud nos Irides, &c. 2. ait, eſſe coniunctionem plurium ſtellarum notarum, ſed pauci auctores ſunt huius ſententiæ. 3. ait, eſſe, ſicut Planetam, qui ob Solis talem irradiationem, vel maiorem propinquitatem ad nos, fiat viſibilis.

4. eſſe

4. eſſe aggregatum ex pluribus ſtellulis antiquis, ſed ignotis. 5. eſſe Meteorum ſublunare, & halitum igneſcentem, quam multi auctores etiam moderni ſequuntur. 6. eſſe Meteorum ſublunare, ſed illuminatum à Sole. 7. eſſe halitum quidem, ſed ſupra Lunam eleuatum, & illuſtratum, vt Galilæus, &c. 8. eſſe ex materia cœleſti addenſata, & illuſtrata. 10. generari de nouo ex materia cœleſti, vt multi moderni præcipuè. 11. fieri per Angelos, & ſupernaturaliter, & ab illis moueri. 12. alios eſſe cœleſtes, alios ſublunares, &c.

Contra primam; tales reflexiones non diù durant, & ſunt annexæ loco ad Solem vel Lunam; ergo non videntur ſaluare apparentiam Cometarum, ſed tamen in fauorem huius ſententiæ multa dicit Galilæus ingenioſè, & ſunt aliæ præterea rationes. Contra ſecundam, quia vidimus Cometas; & tamen tunc reliquę ſtellę notę adhuc ſuo loco apparebant, &c. multò magis valet de Planetis. Contra tertiam; quia ſæpè apparent in tali relatione ad Solem, vt potuerint prius videri, quantum attinet ad radios Solis impedientes; præterea deberent paulatim creſcere quoad apparentiam in magnitudine, & habere Epicyclum maiorem toto firmamento; neque dicas poſſe interim occultari à materia denſiori, nam cum Cometa ſit magnus, etiam occultarentur ſtellæ fixæ; ea verò eſt motus varietas, & apparentiæ, & durationis, &c. vt non aliquid æternum ſed per accidens productum dicendum ſit; tamen plures auctores ingenioſè defendunt dictam ſententiam.

Ad ſententiam de aggregatione ſtellularum viæ lacteæ, propè quam ſæpè Cometæ verſantur, reſpondetur violentius eſſe mutare ſtellas fixas de ſuo loco, quam producere de nouo per accidens

ſtellulas ad tempus, ſeu Cometulas; cœterum verum eſt, aliquem Cometam fuiſſe aggregatum huiuſmodi.

Nota quod toties Veſuuius eructauit ignem, tot calamitates fuere, & tamen nullus Cometa id prænunciauit.

Sententia aſſerens Cometam eſſe halitum etiã intra cęlum ex terra ſubleuatum difficilè impugnatur, aſſeruntur multæ rationes hinc inde; videtur tamen durum, quod adeo aſcendat, & ſit ſatis denſus ad lumen repercutiendum, &c.

Hac occaſione agitur de Teleſcopio, quòd non
166 auget proportionaliter fixas, & Cometas, ſicut Solem & Lunam; ſed reſpondetur, eſſe per accidens, quia paruum lumen à longè ſpectatum, vt eſt Cometa, apparet maius, ob iubar ex imperfecta viſione; de quo in optica, &c. Teleſcopium aufert hunc ſplendorem aſcititium; nec ſanè videtur, quod ad valdè remota Teleſcopium magis vel minus reſtringatur, prout ſunt magis vel minus remota; ſaltem experientia ita docet; verum quidem eſt, quod ad valdè vicina magis producitur, ſed inter valdè remota non fit differentia; & quoad illud quod dicit Scheiner de maculis Solis, nunc Apogæi, nunc Perigæi; nempè quòd Teleſcopium ſit magis producendum ad Solem Perigæum, quam ad Apogæum, ſicut ipſe expertus eſt; fortaſſe eſt, quia in bruma denſiores ſunt vapores, &c. cum verò producitur tubus ad vicina verum eſt, quod valdè auget apparentiam obiecti; ſed de his vide meam opticam.

Reſtat videndum an ex halitibus Solis componantur; nec eſt periculum quod Sol deficiat, ſicut terra non deficit, etiam ſi tot nubes, &c. quia poſſunt illuc reuerti: an ex addenſatione partium ætheris, de quo difficilę eſt ſtatuere; & an ab

Ange-

Angelis hoc fiat; an naturaliter ob motum Planetarum, &c.

Deinde docet Ricciolius modum inueſtigandi per Parallaxim altitudinem Cometæ; ſed ait, adhuc non fuiſſe adeo exactè adhibitum, vt ſit euidens, quod illi fuerint ſupra Lunam vel infra; ſed ſolùm ſupra vapores; quia vel non eodem tempore obſeruarunt, vel in alijs neceſſarijs defecerunt, quod ad longum exponit; concludit tamen eſſe valdè probabile de aliquibus, quod ſupra; de alijs quod infra Lunam fuerint; cœterum in Cometis non debet aſſumi pro certo motus vniformis, cum nec in Planetis detur; neque circularis, &c.

Ex Ricciolio adhuc non fuit cognita per Parallaxim, Cometæ altitudo.

Agit deinde de cauſa caudæ.

CAPVT OCTAVVM.

De Syſtemate vniuerſali.

SECTIO PRIMA

Syſtema Aegyptium.

167 HAbuiſti hypotheſim ſingulorum Planetarum: placet iam vnico intuitu totum cęli ſyſtema, ſiue Mundi (hoc eſt coordinationem partium Mundi) inſpicere; vt eius appareat ſymetria: Imitabimur autem Geographos; qui dum ſingulas Vrbes pingunt ſeorſim ab alijs, ſunt accurati in deſcribendis vijs, & ædificijs; at verò, cum pingunt regiones integras, non ſunt accurati in deſcriptione ſingularum Vrbium; ſed ſufficit illis aſſignare debitum locum, & exprimere paucis lineis; ſic etiam nos, poſtquam ſingulorum Planetarum hypotheſes ſeorſim explicauimus per plures proprios circulos; In ſyſtemate vniuerſali contenti erimus vno vel altero circulo pro ſingulis.

Adde, in ſyſtemate vniuerſali poſſe vnum, & eundem circulum ſupplere pro pluribus.

Duo ſunt ſuprema genera ſyſtematũ celeſtiũ; nẽpè Terræ immobilis, & Terræ mobilis.

Et primo quidem duo ſunt ſuprema genera ſyſtematum cęleſtium, nempè terræ immobilis, & terræ mobilis: Rurſus vtrumque ſubdiuiditur in Homocentricum, in Excentricum, & in mixtum; à pleriſque admittuntur præterea Epicycli; Alternatim viguit, nunc ſyſtema terræ immobilis, nunc mobilis, nunc iterum immobilis, &c. Primo, Pythagoras poſuit immobilem; deinde aliqui Pythagorei diſſentientes ſuo præceptori poſuerunt mobilem: Plato deinde reſtituit terram

in centro vniuerſi immobilem: iam verò Ariſtarcus,& Philolaus iterum fecerunt mobilem; Ptolemęus iterum immobilem; Copernicus deinde mobilem fecit: vides quomodo Mathematici, quaſi per iocum terram, pilam luſoriam fecerint.

Denique non defuit Io: Baptiſta Balianus, qui Lunam in centro Mundi collocari poſſe ſuſpicatus eſt; ſanè hoc deerat ad ſtabiliendum adagium vulgare, quod Mundus eſt cauea ſtultorum; nempè ſi Luna præcipuum, & veluti fundamentalem locum occuparet. Balian. Lunã in centro Mundi poſuit.

Poſſem hìc afferre quamplurimas figuras ſyſtematis vniuerſalis; ſed relictis illis, quæ non conſentiunt modernis experimentis; placet ſolum afferre figuram pro triplici ſyſtemate inſigni ſimul, & vero quoad regulas Aſtronomicas; licet inter hæc, Copernicanum ſit falſum in ordine ad Phyſicam: Relinquo igitur ſyſtema Pythagoræ, & Ptolemæi, qui ponebant in primo, ſeu ſupremo loco ſtellas fixas, deinde Saturnum, tum Iouem, Martem, Solem, Venerem, Mercurium, & denique Lunam in totidem circulis circa terram: Relinquo etiam ſyſtema Platonicum, quia omnes iſti euanuerunt; eo quod primi putauerunt, Venerem, & Mercurium ſemper verſari infra Solem; Platonici autem ſemper ſupra Solem; quod manifeſtè pugnat contra recentiores experientias. Syſtema Pythagoræ, & Ptolemæi.

Incipio igitur à ſyſtemate Ægyptiorum, Vitruuij, Capellæ, Argoli, &c. qui ſenſerunt, Venerem, & Mercurium gyrare circa Solem;& ſanè non poſſum non obſtupeſcere quomodo Ægyptij aſſecuti fuerint hanc veritatem, quam moderni præcipuè per Teleſcopium deprehenderunt; ſed multo magis miror Ptolemęum, & alios, qui poſte- 168

ſteriores ætate ad illos Ægyptios; tamen receſſerunt ab hac veritate, quæ poſt animaduerſionem Ægyptiorum potuiſſet etiam ſine Teleſcopio manifeſtari per Parallaxes, &c.

Laudandus vero eſt Copernicus, qui ante vſum Teleſcopij poſuit in ſuo ſyſtemate Venerem, & Mercurium circa Solem; cœterum vſq; ad Clauium incluſiuè quamplurimi Auctores in hoc errarunt. Sed cum Romam allatum fuiſſet Teleſcopium; eoque viſa fuiſſet Venus inſtar Lunæ illuſtrari à Sole, &c. exclamauit Clauius non multo ante quam moreretur; & de mutatione antiqui ſyſtematis ita locutus eſt in vltima editione ſphæræ cap. 1. pag. 15. *Nolo tamen lectorem latere non ita pridem ex Belgio apportatum eſſe inſtrumentum quoddam, &c. Hoc inſtrumento cernuntur plurimæ ſtellæ in firmamento, quæ ſine eo nullo modo videri poſſunt, &c. Inter alia, quæ hoc inſtrumento viſuntur; hoc non poſtremum locum obtinet; nimirum Venerem recipere lumen à Sole inſtar Lunæ; ita ut corniculata, nunc magis, nunc minus pro diuerſa diſtantia ipſius à Sole appareat; id quod non ſemel cum alijs hic Romæ obſeruaui, &c. quæ cum ita ſint, videant Aſtronomi quo pacto Orbes cœleſtes conſtituendi ſint, vt hæc Phænomena poſſint ſaluari.*

Clauius de Teleſcopio.

SECTIO SECVNDA

Syſtema Terræ Mobilis, ſiue Copernicanum.

169 QVoad ſyſtema Copernici dicitur Copernicanum, non quia ipſe primus inuenerit, ſed quia perfecit atque argumentis pluribus, & ingenioſis hypotheſibus fulciuit; cum potius ortum habuerit à Pythagoræis, nempè à Philolao, & Ariſtarco: Copernicus non hypotheticè,

theticè, ſeu Mathematicè tantum (in quo non poteſt reprehendi; immò eſſet laudabilis) ſed abſolutè, & phyſicè aſſeruit (in quo eſt damnandus); habuit tamen plures Aſſeclas, inter quos Galilæum: natus eſt Nicolaus Copernicus Coſinenſis Canonicus Fruemburgij in Warnia Pleyſiæ regione anno 1472. & Romæ Matheſim profeſſus eſt, &c.

Copernicus quis fuerit.

Ad percipiendum perfectè hoc ſyſtema multa eſſent dicenda; ſed breuitatis gratia pauca quædam præcipua dicam, quę melius intelligerentur in ſphæra materiali, quam ad hunc finem concinnaui, ac pluribus exhibui multis ab hinc annis. Ponitur Sol in centro Vniuerſi immobilis, vel ſolùm mobilis motu vertiginis circa proprium axem propter maculas ſupradictas: terra mouetur motu annuo per concentricum relatè ad centrum Vniuerſi in tanta diſtantia à Sole, ſiue à centro Vniuerſi, in quanta ponitur ſol diſtare à terra in ſententia aliorum; mouetur autem ſpatio vnius anni; ſicut Sol circa terram ponitur moueri ab alijs; æquiualet enim Mathematicè, quod terra moueatur circa Solem, & Sol moueatur circa terram, ſeruatis iiſdem diſtantijs.

Eius ſyſtema

Præterea terra ſingulis diebus mouetur motu 170
diurno, hoc eſt motu veluti vertiginis circa ſuum axem, & veluti caro in veru voluitur; vt aſſetur à Sole; ſed præterea oportet aliquid aliud addere omninò neceſſarium ad ſaluandas apparentias, nempè, quod Terra ita ſe habeat ad Eclipticam cœleſtem; vt Æquator terræ, & Ecliptica cœleſtis faciant illum angulum, quem videmus in ſphæris conſuetis fieri ab Ecliptica, & æquatore cęleſti.

Secundo, vt ſemper Polus Arcticus terræ reſpiciat ad vnam partem conſeruando ſcilicet per-

petuum Parallelıſmum ; quod eſt captu difficile, niſi inſpiciatur ſphæra ipſa materialis: Hinc fiet; vt quando terra appropinquat cancro, tunc hominibus videatur, Sol eſſe in Capricorno, & illuminetur terræ Polus Antarcticus ; cum vero terra appropinquat, ſeu coniungitur Capricorno; tunc hominibus videatur, Sol eſſe in Cancro, & illuminetur Polus terreſtris Arcticus, & ſic ſaluantur omnia in hoc ſyſtemate, quæ ſaluantur in alijs, & quidem per pauciores circulos, quod eſt laudabile; ſaluatur etiam directio, & retrogradatio Planetarum, &c.

Interim Planetæ ſupponuntur moueri per circulum concentricum Soli; ſcilicet Mercurius ſpatio ferè trium menſium, Venus ſeptem menſium cum dimidio, terra per integrum annum, Mars per duos annos; Iuppiter duodecim annis; Saturnus. 30. annis; in quo ordine vides remotiores longiori tempore conficere periodum, quaſi à motu vertiginali Solis ſinguli trahantur in gyrum, ſed potentius, & ſimilius proximi, quam remoti; additur tamen præterea aliquis Epicyclus; firmamentum ſupponitur immobile, & præterea negatur primum mobile; & per conſequens motus raptus Planetarum; cum hic compenſetur per motum vertiginis terræ. Luna interim mouetur circa terram, & facit quaſi vnum cum ſphæra ſublunari; neque enim debes cenſere, terram præcisè acceptam moueri circa Solem, ſed totam ſphæram complectentem terram, aquam, aërem, ignem, & Lunam incluſiuè moueri per modum vnius circa Solem.

SECTIO

SECTIO TERTIA

Syſtema Tychonicum.

PLacuit Tychoni ſyſtema Copernicanum, 171
quoad cętera, excepto motu terræ, quare compoſuit ipſe aliud ſyſtema, retinendo quidem Solem, tanquam centrum Planetarum; ſed re-



mouendo illum ab iniuſta poſſeſſione Centri Mundi; & reponendo in illo terram, quaſi diuidendo Imperium, & conſtituendo Solem Cen-

trum Planetarum, terram autem centrum Vniuerſi: vult ipſe Tycho, ita Solem circa terram moueri motu annuo iuxta communem ſententiam; vt interim ſecum trahat totam ſphæram Planetarum; ſed modo quodam mirabili, qui difficilè in ſcriptis poteſt exprimi, & ſolùm per ſphæram materialem, quam ad hunc finem concinnaui, & pluribus exhibui; in qua patet non multiplicari tot circulos, quot aliqui ſine neceſſitate multiplicant in hoc ſyſtemate; vnicus enim Epicyclus ſufficit pro ſupplendo Epicyclo annuo omnium trium ſuperiorum Planetarum.

Difficile eſt hactenus afferre argumentum validum petitum ab experientia, contra Copernicum, in quo plures errauerunt; ſi enim res benè perpendatur; experientiæ hactenus ferè cohærent ſyſtemati vtrique, tam terræ immobilis, quam mobilis; licet non exiguum requiratur ingenium in intelligenda perfectè hac ęquiualentia in ſingulis caſibus.

Tamen præter argumentum, quo ſupra illud impugnaui à priori cap. 5. ſect. 4.; nempè, quia motus verus, & phyſicus eſt magis circularis circa terram, quam circa Solem.

Iterum ſic impugno adhibendo illud ipſum exemplum, quod ſolet afferri à Copernicanis. Sicut igitur eſſèt incongruum, vt Rex Hiſpaniæ allocuturus, vel auditurus ſubditos, illos adiret; potiuſquam, vt ipſi adirent ſinguli Regem; ita videtùr incongruum, quod terra, & per conſequens homines, pro quibus facti ſunt Sol præcipuè, cęterique Planetæ, & ſtellæ; circumiret Solem, &c. quam Sol ipſe circumiret hominem in ipſius beneficium, & ſeruitium; cœterique Planetæ nunc minus, nunc magis ad eum appropinquarent.

CAPVT

CAPVT NONVM

Regulæ pro motibus Planetarum.

SECTIO PRIMA

Explicantur variæ ſpecies motuum cæleſtium.

PRimo videndum eſt, quomodo fuerint aſſignatæ certæ menſuræ temporis pro ſingulis periodis circulorum, quos ſupra deſcripſimus, & hic vniuerſaliter agemus de motibus Planetarum, & ſtellarum reſpectiuè ad tempus, in quo fiunt. 172

Motus igitur in præſenti negotio diuidi poteſt in Verum, Medium, Apparentem, & motum Anomaliæ.

Motus verus (vt ipſum nomen ſonat) eſt vera velocitas, ſeu tarditas, qua Planeta mouetur relatè ad centrum terræ, & hic ſolet eſſe inequalis; vera inquam, non materialis, ſed formalis; hoc eſt per menſuram in gradibus, & minutis, &c. non verò per milliaria, paſſus, &c. Itaq; poteſt contingere, vt duæ ſtellæ æquè veloci motu moueantur formaliter; itaut vtraq; faciat vnum gradum. v.g. intra vnum diem; non verò materialiter, vt ſi vna ex illis ob maiorem diſtantiam à centro terræ conficiat plura milliaria; quam altera. Motus verus.

Medius dicitur, non quia mediet inter verum, & apparentem; ſed quia cum ſæpè verus, & etiam apparens ſint inæquales, ac difformes; medius ita fingitur, vt inter celerrimum, & tardiſſimum media via incedat. v.g. diximu s, quod Sol Motus med.

 ſecun-

ſecundùm motum proprium verum, nunc velocius, nunc lentius mouetur; attamen excogitatus eſt quidam motus medius, per quem fingitur, quod ſingulis diebus tantumdem partium in gradibus, & minutis conficiat.

Motus apparens.

Apparens differt à vero per hoc, quod ſumatur in ordine ad ſpectatorem poſitum non in centro terræ, ſicut intelligitur de vero; ſed in ſuperficie terræ; vnde ratione Parallaxeos contingit diuerſitas à motu vero; & hæc quidem maior, vel minor iuxta minorem, vel maiorem Planetæ diſtantiam à terra; ideo hæc diuerſitas in Luna, eſt multo maior, quam in Sole.

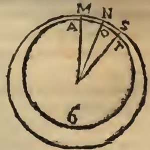
Motus Anomaliæ.

Motus denique Anomaliæ eſt etiam fictus; nam motus ille, qui verè eſt vnus, diuiditur in plures, vt. v.g. in Sole, eo quòd ipſe, vt diximus, moueatur motu proprio vero inæqualiter; ideo Aſtronomi, vt haberent faciliorem computum, qui procedit per partes æquales; diuiſerunt dictum motum in plures circulos; vnum ſcilicet concentricum, alterum Epicyclum; itaut Epicyclus deferatur motu æquali per circumferentiam concentrici, & corpus ſolare in circumferentia Epicycli adhuc æqualiter, quamuis re vera, & ſimpliciter loquendo Sol vnico motu phyſico, & quidem inæquali moueatur; vt ſupra ſatis explicauimus. Vocauerunt igitur motum illum per Epicyclum motum Anomaliæ. Idem dic de excentrico, quem in alia hypotheſi diximus ęquiualere Epicyclo.

SECTIO SECVNDA

Anni Tropici, & Aequinoctiales an perfectè æquales.

SOlet hìc quæri, an Anni Tropici, & Æquinoctiales ſint inter ſe perfectè ęquales (nomine Anni Tropici intelligitur reuolutio Solis à Tropico. v. g. Cancri Eclipticæ ad eumdem; & nomine anni Æquinoctialis, reuolutio a primo gradu Arietis vſque ad eumdem): Putant aliqui, eſſe inæquales tempore; eò quod partes iſtius periodi verè ſint inæquales; vt ſupra vidimus ob Apogæum, & Perigæum Solis; ſed Ricciolius aduertit non rectè ipſos argumentari ab inæqualitate partium ad inæqualitatem totius reuolutionis; ait enim eſſe quidem verum, quod ſingulis menſibus, imò & diebus inæqualiter Sol mouetur ex dicta ratione Apogæi, &c. ſed tamen, quia intra integros ſingulos annos Sol percurrit totum circulum, ſingulaſque partes Apogæas, & Perigæas; hinc vnus annus non differt ab alijs; quia eędem contingunt inæqualitates in vno, ac in altero anno. Nuper tamen P. Taquet ſubtiliſſima demonſtratione oſtendit non eſſe rigorosè, & Mathematicè æquales; hoc argumento: ſupponimus cum Ricciolio, & alijs, Solem in excentrico, BTOA. moueri verè æqualiter ab Occidente in Orientem, & interim Apogæum. A. etiam æqualiter moueri per Eclipticam. S.N.M.



ab

ab Occidente in Orientem; iungatur primo anno Apogęum. A. cum puncto. S. in Ecliptica; & in fine anni. A. erit in. N.; Sol autem conficiet in excentrico arcum ABTO.; ita vt. O. iungatur cum puncto. S. Eclipticæ (nam annus eſt integra reuolutio Solis ſecundùm Eclipticam); in fine ſecundi anni iungatur Apogæum. A. cum puncto M. in Ecliptica; Sol autem conficiet arcum. OABT. in excentrico; ita vt iterum iungatur cum puncto. S. in Ecliptica; atqui arcus ABTO. & OABT. ſunt inæquales; ergo anni erunt inæquales tempore; quod autem dicti arcus ſint inęquales, probatur; nam arcus. TO. & OA. Excentrici correſpondentes arcubus æqualibus. SN. & NM. Eclipticæ ſunt inæquales; vt apparet in figura ob excentricitatem; Ergo, &c.

Modus determinandi anni quantitatem.

Modus autem, quo ſciri poteſt determinata quantitas anni, ſeu reuolutionis integræ à Tropico. v.g. ad eumdem Tropicum, & ab Æquinoctiali puncto ad idem punctum; erit optimus; ſi habeantur duæ obſeruationes, quam maximo temporis interuallo inter ſe diſtantes, quibus exactè quantum fieri poteſt obſeruatum ſit momentum Æquinoctij Verni; computatis interim annis ciuilibus, & diebus, & horis, & minutis, &c. inter vtramque obſeruationem; ſic enim habebimus numerum annorũ circiter, & ſiquid vel ſuperſit, vel deficiat in diebus, & horis, &c. diuidatur in dictos annos, & habebitur ſatis exacta menſura Aſtronomica pro ſingulis annis; nam etſi in dictis obſeruationibus erratum fuerit tantiſper, tamen ille error, diuiſus in tot annos, vix cenſebitur.

SECTIO

SECTIO TERTIA

Modus conficiendi Tabulas motuum Planetarum, earumque explicatio, & vſus.

ASſignauimus pro ſingulis Planetis Circulos, & Epicyclos, & interualla temporis pro ſingulis integris periodis; reſtat nunc, vt doceamus modum conficiendi tabulas dictorum motuum (ad quem præcipuè finem inſtituti ſunt dicti circuli) quæ deinde inſeruire debeant pro conficiendis Ephemeridis; qui modus conſiſtit in hoc, vt diuiſo tempore dictæ periodi in horas, &c. aſſignentur ſingulis partes proportionales in dicto circulo, commenſurando ſcilicet partes temporis partibus ſpatij; quod per exempla ſic explico: Epicyclus Solis. v. g. ſiue eius Epicycli centrum defertur per circumferentiam concentrici ſpatio dierum 365. & horarum quaſi ſex; prout Aſtronomi poſt exactas obſeruationes tam ſuas, quam Antiquorum concluſerunt; diuiſo igitur toto tempore integræ circulationis in horas; partibuſque æqualibus dicti circuli aſſignatis pro ſingulis horis, contingunt pro vna hora duo minuta, & 27. ſec.

Hic admoneo, ſolere plurimos Aſtronomos vocare motum centri Epicycli in concentrico, *motum medium*, lineamque à centro terræ ad dictum centrum, *lineam medij motus*; eo quod motus dicti centri ſit vniformis, & æqualis, mediuſq; inter tardiſſimum, & velociſſimum ipſius corporis ſolaris relatè ad centrum terræ; motum autem corporis Planetæ in Epicyclo vocant *motum Anomaliæ*; quod proportionaliter applicetur alteri hypotheſi, quæ ponit Excentricum.

Hoc

Hoc poſito; faciunt igitur pro Sole duas tabulas; vnam, cuius titulus *Tabula motus medij*; & hic aſſignatur, tam pro ſingulis annis, quam pro ſingulis diebus,&c.ęqualis motus centri Epicycli ſolaris, vel in hypotheſi Excentrici proportionaliter, &c. aliam, cuius titulus, *Tabula motus Anomaliæ*, cui ſubiungitur Tabula Æquationis, nempè inuento loco medio, addendi ſunt, vel demendi aliquot gradus, vel minuta reſultantia ex motu Anomaliæ ſolaris corporis in ſuo Epicyclo, vel proportionaliter in Excentrico (initio autem dixi, mihi magis placere Epicyclum) de quo mox dicam.

Habes dictas tabulas in Blancano, Ricciolio, & alijs, elige quam velis ſequi, & ſic de alijs Planetis proportionaliter.

175 Quoad primam tabulam,in qua ex diebus. 365. horis quaſi ſex(quot probabiliter aſſignantur pro Sole integræ reuolutioni centri Epicycli, ſeu motui medio in ſingulis annis ex regulis ſupradictis) aſſignant ſingulis diebus, & horis partem, ſeu ſpatium in Ecliptica concentrica per gradus, & minuta, &c. poſita aliqua Epocha, ſiue radice (quæ nihil aliud eſt, quam determinatum tempus, in quo aſſignetur verus locus Planetæ in Epicyclo, & verus locus Epicycli in concentrico, &c.) numerant a dicta Epocha ſigna, gradus, & minut., ſi quæ ſunt, quot elapſa ſunt inde vſque ad tempus, in quo ſcire cupiunt verum locum Solis in Ecliptica; deinde verò pariter in Epocha Anomaliæ numerant ſigna, gradus, &c. quæ elapſa ſunt ab illa Epocha vſque ad tempus, de quo agitur, & vident quot gradus Æquationis debeantur huic arcui Epicycli nuper inuento; quod mox explicabo.

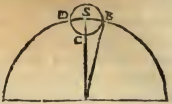
Epocha quid.

Æquatio quid.

Æquatio nihil aliud eſt, quam in præſenti

figura

figura arcus in Ecliptica. v.g. B S. ſubtendens circiter quadrantem Epicycli, ſi tunc Planetæ corpus diſtet ab Apogæo, vel Perigæo Epicycli per quadrantem, vel alius quicumque arcus Eclipticæ ſubtendens arcum Epicycli



inuentum modo ſupradicto; nam verè & realiter Planeta verſabitur ſub tali gradu Eclipticæ, &c.

Hinc non ſolùm conficiuntur Ephemerides, per quas ſingulis temporibus Meridianis inuenitur verus locus Planetæ reſpectu Eclipticæ; ſed etiam inueniuntur coniunctiones, oppoſitiones, cæterique aſpectus Planetarum inter ſe ſequenti Methodo, v.g. inuenitur coniunctio Solis cum Luna; quæ quidem triplex poterit intelligi, nempè media, vera, & apparens; media, hoc eſt per motus medios; vera, hoc eſt per motus veros; nempè relatè ad centrum terræ; & plerumque inæquales: Apparens hoc eſt prout apparet ſpectatori in ſuperficie terræ poſito,

176 Ephemerid. quomodo fiant.

Aſpectus Planetarum.

Et quidem quoad veram, hoc eſt relatè ad centrum terræ (nam hinc intelliges quid faciendum pro media, vtpote faciliori) cum ſuſpicatus fueris, vel ex Epacta vulgari, vel alio quocumque modo eſſe tali die coniunctionem Lunæ cum Sole; vide in motibus veris, ſcilicet vtendo æquatione in Epicyclo, &c. reſpectu Eclipticæ, ſeu ſecundùm longitudinem, & ſeriem ſignorum, in quo gradu, & min. ſit Sol, & Luna in meridie illius diei, & ſi quidem inueneris, iam fuiſſe tranſactam coniunctionem veram, hoc eſt relatè ad centrum terræ, quære iterum loca eorumdem in meridie diei antecedentis (at in caſu, in quo non fuerit facta coniunctio, quære loca ipſorum

Modus inueniendi coniunctionẽ veram per Tabulas.

in Meridie ſequentis diei) & cum inueneris intra dictos duos meridies contigiſſe coniunctionem ; tunc ita operare: ex duobus locis veris inuentis, ſcilicet in duplici meridie, habes arcum factum integro illo die à Sole, & arcum factum à Luna (dixi illo die, nam propter anomaliam motus, tam Solis, quam Lunæ ſunt verè inęquales, adeoque motus vnius diei differt à motu alterius diei).

Motus Lunę Synodicus quid.

Hoc poſito indagabis motum Lunæ, quem dicunt Synodicum pro eo die (nomine motus Synodici intelligitur motus Lunæ ab vna, ad aliam coniunctionem cum Sole) qui motus ſuperaddit ſimplici motui Lunæ tantum arcum, quantum Sol interim facit verſus Orientem : ſic enim Luna, vt ipſum aſſequatur, debet præter integrum circulum, conficere illum arcum amplius; vt conſideranti patebit: operaberis autem ſic.

Diurnum motum Solis ſubtrahe à diurno motu Lunæ, & habebis diurnum motum Lunæ reſpectu Solis ſynodicum. Iam ſubtrahe locum Lunæ diei precedentis à loco Solis, præcedentis itidem diei; & habebis diſtantiam Lunæ à Sole in meridie diei præcedentis.

His poſitis hanc analogiam inſtitue. Si motus diurnus Lunæ reſpectu Solis conſtans tot gradibus, &c. dat horas 24; quot horas dabit diſtantia Lunæ à Sole per tot gradus, &c. inuenta in meridie ante coniunctionem? & prodibit quartus terminus, nempè tempus poſt meridiem diei præcedentis, quo vera coniunctio celebranda eſſet in horis, & minutis iuxta hanc regulam, licet non exactiſſimam.

Ratio, huius operationis eſt nonnihil diffici-
177 lis, adeoque illam indicare hìc placet; finge in eo integro die Lunam conficere gradus 12. ab A.

vſque

vſque ad B.; Solem vero conficere vnum gradum à B., vſque ad C.; iam ſi ſubtrahatur vnum à 12. remanet. 11.; quare intellige totum. AB. diuiſum in. 11. partes; contingent ſingulis vnus gradus.

A B C

I I I I I I I I I I I I I
1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13.

& vna vndecima vnius gradus: iam diſtribue 24. horas, & contingent ſingulis his partibus duę horæ, & pars vndecima duarum horarum, quare, cum Luna peruenerit in B., vt deinde aſſequatur Solem, debet impendere duas horas, & vnam partem vndecimam duarum horarum, ſcilicet, & vnam quintam cum dimidio vnius horæ; in duabus enim horis Luna facit vnum gradum, & in illa parte ſuperaddita peruenit ad Solem, qui interim tantumdem motus fecit in duabus horis, &c. quantum Luna fecit in hac tantum particula temporis: ſed quia verè ille motus intra integrum diem fuit inęqualis, ſi adhuc velis ſcrupuloſius agere; vide iam ex vero motu horario anomaliæ; vbi verè ſit Sol, & Luna in initio, & fine illius horæ, intra quam facta eſt coniunctio, & circa iſtam horam age, ſicut de integro die diximus; nam ſic erit magis exacta operatio; erit enim minus inæqualitatis intra horam, quam intra integrum diem; & quidem eligendæ ſunt pro his operationibus tabulæ ſelectiſſimæ, quæ à recentioribus ſemper exactiores fiunt, ſcilicet nouis experientijs magis accomodatæ.

Dum in Ephemeridis inuenies in ſiniſtra pagina ſolitarios caracteres M.D.S.A. intellige *Meridionalis Deſcendens*. *Septentrionalis Aſcendens*; vbi. R. *Retrogradus*; vbi D. *Directus*: notas alias explicauimus ſuis quaſque locis, nempè notas, qui- Explicatio terminorum in Ephem.

bus ſignantur cęleſtia, Planetæ aſpectus, Caput Draconis, & cauda Draconis. Quin & poteris facilè tu ipſe conſtruere Ephemerides ex ſupradictis tabulis vel tuis, vel alienis.

CAPVT DECIMVM.

De Eclipſibus præcipuè Solari, & Lunari.

SECTIO PRIMA

Eclipſis quid, & quibus conueniat.

178 Eclipſ. quid. NOmen *Eclipſis* ex Idiomate Gręco acceptum (quicquid ſit de ipſius proprijſſima ſignificatione) communiter accipitur pro obſcuratione per interpoſitionem alicuius corporis opaci. Quoties igitur ſtella aliqua, ſeu verè, ſeu apparenter, & in ordine ad noſtrum viſum ita obſcuratur; dicitur Eclipſari.

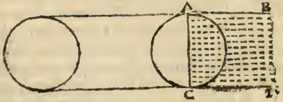
Quibus ſtellis conueniat. Quamquam autem ſinguli Planetæ (quin & ſtellæ fixæ etiam, aliquando eclipſentur, de quibus, præterquam quod apparenter eclipſantur ob interpoſitionem alicuius ſtellæ inter ipſas, & nos; experientia patet, quod aliquando minuuntur lumine, imò & diſparent omnino) aliquando eclipſantur; nam & Venus poteſt eclipſari à Mercurio intermedio inter Solem, & Venerem; & Mercurius poteſt nobis apparenter eclipſari, intermedia Venere inter ipſum, & nos, & Mars poteſt eclipſari.

Iuppiter verè eclipſatur, hoc eſt priuatur lumine Solis, intermediantibus eius comitibus inter ipſum & Solem; & Saturnus verè eclipſatur aliquatenus, intermediante ſuo annulo nuper cognito ſupradicto, inter ipſum & Solem.

Lo-

Loquemur tamen hìc, tantummodo de Eclipſi Solari, & Lunari; & primò quidem de Lunari; ad cuius perfectam intelligentiam præmittenda ſunt ſequentia.

Primo, ſi corpus opacum impediens lumen corporis ſphærici luminoſi, ſit ſphęricum æqualis ſphæræ, ac eſt ipſum luminoſum; fit vmbra

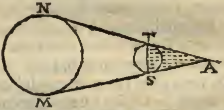


infinita; vt in præſenti figura; nam poſtremi Solis radij. AB. & CD. comprehendentes vmbram ſunt paralleli.

Secundo, ſi corpus opacum ſit maioris ſphæræ, quam luminoſum; vmbra non ſolum in infinitum protenditur; ſed sẽper erit latior, & latior, hoc eſt habebit figuram conicam huiuſmodi.



Tertio, ſi corpus opacum ſit minoris ſphæræ, quam luminoſum; vmbra terminabitur in verticem figuræ conicæ ſic.



SECTIO SECVNDA

De Eclipſi Lunari.

179 *Quid accideret Lunæ, niſi haberet latitudinem ab Ecliptica*

QVarto, ſemita Lunæ non eſt eadem cum Ecliptica, vt alibi diximus; ſed illam ſecat: quod ſi Luna per Eclipticam, ſeu, vt melius dicam, ſub Ecliptica incederet; ſequerentur in ſingulis oppoſitionibus Lunæ cum Sole; hoc eſt quando ſolent contingere Plenilunia, ſequerentur inquam Eclipſes Lunæ; ſi terra eſſet, vel maior Sole, vel æqualis Soli; probatur; nam in prima, & ſecunda figura; vmbra eſſet infinita; cum igitur tunc temporis Luna opponeretur Soli ex diametro tranſeunte per centrum Mundi, & conſequenter per centrum terræ (nam iuxta communiorem, & ſaniorem ſententiam, terra eſt in centro Mundi, quamuis etiam in ſententia Copernici ponente terram extra centrum Mundi idem ſequeretur); quare axis vmbræ tranſiret tunc per centrum Lunæ; & inde neceſſariò fieret obſcuratio, & quidem totius Lunæ; nam Luna eſt minor, quam terra; & in dicta ſuppoſitione adhuc eſſet multò minor, quam dicta terra; vmbra autem vel eſſet æquè lata, ac terra, vel etiam maior, iuxta vnam vel alteram ſuppoſitionem à me fictam ſupradictam; adeoque lateret aliquandiù tota Luna intra vmbram, quæ diceretur Eclipſis totalis cum mora.

180 Si verò poneretur terræ globus minor Sole, & quod adhuc ſemita Lunæ eſſet eadem cum ſemita Solis, poſſent plura diuerſa contingere, iuxta plures diuerſas ſuppoſitiones alias, quas nunc dicemus; & quidem ſi loquamur de ſola vmbra terræ conſideranda eſſet quantitas diametri tum

Sola-

Solaris, tum terreſtris; & diſtantia Solis, Terræ, & Lunæ comparandæ eſſent inter ſe; hinc enim pateret; an vmbra terrę perueniret vſque ad Lunam; & ſiquidem perueniret, in omni oppoſitione Lunæ cum Sole, eſſet Eclipſis aliqua Lunę; & quidem centralis; ſicut etiam in ſupradictis alijs duabus ſuppoſitionibus etiam eſſet centralis; tunc enim dicitur centralis, cum vna eadem linea recta duci poteſt per centra Solis, Terræ, & Lunæ, quæ linea eſt axis vmbræ. *Eclipſis centralis.*

Et hæc quidem ſint hactenus dicta ex meris ſuppoſitionibus fictis, aut indeterminatis: de facto autem terra eſt minor Sole; adeoque vmbra eſt conica, cum vertice ad partem terræ auerſam à Sole, vt in præcedenti figura; adeoque reſtat nunc videndum, an vertex. A. ita diſtet à terra, vt pertingat vſque ad Lunam; aduerto autem, eò minus diſtare a terra, quò terra eſt minor; tunc enim extremæ lineæ radiornm Solarium comprehendentes vmbram, magis conuergunt, & concurrunt ſub angulo minus acuto; adeoque magis propè baſim. MN., & conſequenter magis propè terram. TS.

Item ſi terra minus diſtet à Sole, tunc etiam lineæ citius concurrunt; adeoque vertex. A. erit vicinior terræ.

Vltimò quò maior erit Sol. M N. eo magis decurtabitur vmbra, adeoque vertex A. minus diſtabit à Terra.

Et hæc quidem ſufficiunt, ſi conſideretur terra precisè ſine vaporibus, ſeu Atmoſphera; ſed quia de facto concurrit ad Eclipſim etiam Atmoſphæra; ideo accipe ſequentia.

Aduertendum igitur eſt, quod cum circa terram ſit Atmoſphæra, ſcilicet Aër craſſior habens vim notabilem refringendi radios Solares verſus axem *Terræ Atmoſphæra quid faciat in Eclipſi Lunari.*

axem vmbræ terreſtris, hinc decurtatur vmbra terreſtris rigoroſa, quæ neget quoſcumque radios Solis, etiam refractos, & debiles; vnde ſequuntur plurima notatu digna; ſed antequam rem ipſam aggrediar, præmitto aliqua ex mea Optica.

181 Vmbra terræ qualis.

Conſidero igitur primò totum globum terreſtrem ſimul cum Atmoſphæra, hoc eſt Aëre craſſiore vndique & quaſi ſphæricè circumfuſo, conſidero inquam hunc totum globum per modum vnius, & fingo eſſe totum diaphanum expoſitum Soli, ac ſi eſſet totus Aëreus; itaut iuxta meas regulas opticas, per refractionem radiorum Solarium fiat focus, ſeu imago Solis in diſtantia non admodum magna, ſcilicet viginti diametrorum terreſtrium exempli gratia (quod adhuc non eſt adeo certum, docui tamen ſupra cum Caſſino regulam ad dignoſcendam proportionem anguli refractionis ad angulum incidentiæ in tranſitu ab Æthere ad Aërem Atmoſphæræ craſſiorem ſiue denſiorem capite 4.ſect.3.) certè non eſt tanta diſtantia in iſto caſu, foci facti per refractionem radiorum parallelorum; vt pertingat vſque ad diſtantiam Lunæ à Terra, ſaltem ſemper; quod ipſum oſtendit experientia Eclipſium Lunarium, vt mox dicemus.

Quod ſi Atmoſphera eſſet denſitatis æqualis Vitro, focus multò minus diſtaret à terra; vt colligitur ex mea optica; ſed quia Atmoſphæra eſt multo rarior vitro; ideo fatendum eſt, dictum focum multo longius produci, de quo vide Ricciolium, & Keplerum ab eo citatum.

His poſitis conſidero in præſenti figura ſingula, quæ acciderent, facta tali ſuppoſitione ficta; nempè primò quod imago Solis fieret in. AB., & cum angulus B M A. ſit æqualis angulo. S M R. verſus

verſus incidentiam, vt olim docuimus, & explicauimus; ita ſe habebit. AB. imago Solis ad Solem. SR., ſicut diſtantia. ME. ad diſtantiam. MT. circiter.

Secundo, cum omnes radij; qui, non poſito vapore refringente. OV., tranſirent per ſpatium. VAP., & OBX. refringantur de facto ad partes internas ob refractionem corporis vaporoſi in OV., ſequuntur neceſſariò tenebræ in dictis duobus ſpatijs.

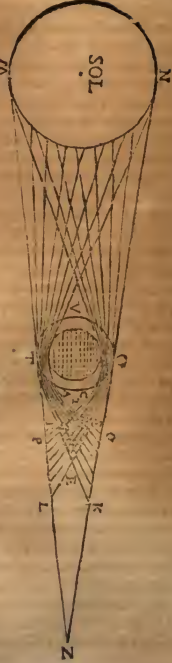
Tertio, Sol in AB. haberet magnã vim calefaciendi proportionaliter ac poſt lentem vitream; nam radij ibi ſunt in minori ſpatio, quam eſſent ſine dicta refractione.

Et hæc quidem dicta ſint, poſita dicta ſuppoſitione ficta, quod dictus globus TOV. ſit diaphanus: Iam verò quia dictus globus. TOV. non eſt totus diaphanus; ſed ſolùm exigua eius pars in circumferentia; ideo deuenimus ad ſequentem aliam figuram; in qua eſt. MN. Sol; TOV. globus terreſter cũ Atmoſphæra circumfuſa. Notentur autem ſequentes diuerſitates in hac ſecunda figura: relatè ad primam; ſcilicet primò



cum Atmoſphæra ſit valdè exigua in proportione ad totum globum terreſtrem, ſcilicet duorum milliariorũ circiter, hinc ſequitur pauciſſimos radios ſolares refractos conſignare imaginem ſolarem. RS., licet totã conſignent, & integram; vt in noſtra optica dicimus; vbi docemus, tam efficere totam imaginem & integram, vnã partem lentis obiectiuæ, ſeu ſphæræ diaphanæ refringentis, quam totam lentem; ſed ſolum minui lumen, ob pauciores partes lentis detectas, ſeu diaphanas; intellige de lente obiectiua Teleſcopij; nam in cœteris caſibus adhibendæ sũt plures cautiones, & exceptiones, v. g. in ocularibus, &c.

Secundo, non ſolum dicta imago; ſed multò magis, vlterius tendendo verſus. QK. & PL. erit lux minus intenſa; eo quod radij



radij adhuc magis diſſipentur, ſeu rarefiant.

Tertio. In ſpatijs. OSQ. & TRP. adhuc erunt tenebræ, ſicut in alia pręcedenti figura ob rationes ſupra allatas.

Quarto, pręterea erunt hic de nouo aliæ tenebræ, tum in. LEKZ., tum in. ACD., ob defectum radiorum in talibus ſpatijs; neque enim huc pertingunt refracti, vt oſtendit figura; neque directi, nam vltimi directi interiores ſunt. MZ. & NZ.

Quinto, ſpatium tenebroſum. ACD. eſt minus tamen, ſeu breuius, quam foret vmbra terræ, ſi non darentur radij refracti; probatur nam refracti flectuntur ad interiora, & ſic decurtant vmbram terreſtrem in eo loco; quæ vmbra terrę pertingeret ferè vſque ad. Z. ſub alio tamen angulo ob rationes infra dicendas.

Sexto. Radij qui tangerent terram, præſcindendo à vaporibus, concurrerent paulò citius, quam in. Z., vbi concurrunt radij extremi interiores irrefracti tangentes Atmoſphæram, & quidem ſub angulo minus acuto concurrerent; ſed ob paruam proportionaliter altitudinem vaporum iſta diuerſitas concurſuum eſt phyſicè contemptibilis, ac proinde hinc non variatur quantitas Eclipſis; ſed ſolum color, vt dixi; quod facilè dignoſces, ductis ab extremis punctis Solis radijs extremis ſolaribus tangẽtibus terram hinc inde irrefractis, qui clauderent totam vmbram meræ terræ, præſcindendo à vaporibus, & extra quos eſſet ſolaris lux directa; & ductis ab ijſdem punctis, radijs irrefractis tangentibus ſuperficiem vaporoſam.

Ex prædictis fit; vt iuxta varias ſuppoſitiones de diſtantia Lunæ à terra; nunc Luna primò incideret in ſpatia. TRP., ſeu. OSQ. omnino tene-

broſa,deinde verò in lucem languidam radiorum refractorum in ſpatio TDOSR., ſi verò longius diſtaret, incideret in languidam refractorum in PLEKQSR., quæ tamen alicubi eſt minus, alicubi magis languida, vt apparet in figura, aliquando incideret in iſtos primo, & deinde in tenebroſum ſpatium LEKZ.; quæ omnia, vt dixi, pendent ab alijs menſuris, nempè diſtantia Lunę à Terra, Terræ magnitudine; ac proinde loco dictorum ſpatiorum, &c. Dixi lucem languidam, quia ibi ſunt pauciores radij refracti, quam ſi eſſent directi.

183 Vnde varij colores in Eclipſi Lun.

Prædictas menſuras poteris habere ex ſelectis auctoribus; maximè recentioribus; vt Ricciolio in Aſtronomia reformata, &c. Hinc variæ illæ apparentiæ, & lumen languidum in Eclipſi Lunari.

Dices, Atmoſphæra circa terram eſt incertæ, & inſtabilis altitudinis, & probabiliter inæqualis; cum alicubi ob montium altitudinem ſit altior, alicubi humilior, &c.

Reſpondeo,hoc non valdè notabiliter referre in ordine ad modum refractionis;nam proportionaliter ad tantam ſphæram illa variatio poteſt contemni; prout experientia ipſa docet; id atteſtantibus pręcipuis Aſtronomis.

Penumbra quid.

Aduerto etiam, dari Penumbram,quæ conſiſtit in hoc, quod non omnes partes Diſci, ſeu faciei ſolaris obuerſæ ad Lunam, directè tunc temporis illam illuminant quoad aliquas partes.

Denique aduertendum eſt; quod ſemita Lunaris non eſt eadem cum Ecliptica, vt ſuo loco diximus: Hinc oportet ſcire hic, & nunc latitudinem Lunæ; quæ pendet à loco nodorum, & angulo ſectionis cum Ecliptica, & locis luminarium ſecundum longitudinem relatam ad Eclipticam;

pticam;

pticam; ſcilicet in quo ſigno, & gradu verſentur.

Ex Eclipſibus obſeruatis Aſtronomi iterum corrigunt ſuas Hypotheſes ad melius prædicendas alias futuras Eclipſes; nam acquiſita noua cognitione arcus vmbræ in Eclipſi Lunari, fit nota diameter totius circuli vmbroſi; & hinc Lunæ diſtantia à terra, &c. Aduertendum tamen eſt; ne committatur circulus vitioſus.

Prædictio Eclipſis Lunaris ita fit. Prius iuxta methodum ſuprapoſitam; dum de coniunctione vera Lunæ cum Sole egimus; proportionaliter inuenies verum tempus oppoſitionis Lunæ cum Sole: tum vide in quanta tunc latitudine Luna ſit ab Ecliptica; nam in tanta pariter erit diſtantia ſui centri ab Axe Vmbræ terreſtris: ſciatur vera Lunę diſtantia tunc temporis à terra, & eius diameter vera; & diſtantia tunc Solis vera, ac ipſius Diſci, ſeu faciei diameter; necnon & terrę diameter. Hinc primò vmbræ longitudo, & latitudo, præciſa refractione cognoſcetur; tum quoad refractionem vtere regulis in mea optica traditis; ſcilicet ſpatium. RS. in præcedenti figura eſt, in quo fit maximus concurſus; ſeu focus radiorum Solarium, &c. qua de re vide etiam Keplerum.

Prædictio Eclipſis Lunaris.

Vt habeas imitationem Eclip. Lun., applica lentem chriſtallinam foramini feneſtræ illuminatæ à Sole in cubiculo obſcurato, ſed tege medias partes lentis, relicta tenui circumferentia libera: Tum excipe in carta poſita paulò ante, vel poſt focum, vel in globo efformato prout docui num. 111. cum Montibus Lunæ, &c.

SECTIO TERTIA

De Eclipſi Solari.

184 AGendum nunc eſt de Eclipſi Solari; cuius prædictio eſt adhuc difficilior ob alia quamplura accidentia, quæ inuoluit; quamuis eius obſeruatio ſit facilior, quam Lunaris, vt infra patebit; compenſante ſic natura difficultatem prædictionis, facilitate obſeruationis, vt ſic poſſimus ſæpius, & exactius corrigere regulas pro prædictionibus.

Eclipſis Solaris quid. Eclipſis igitur Solaris eſt apparens obſcuratio Solis, non vera; facta per interpoſitionem Lunę; cum enim ipſe cęteris lumen tribuat, non ipſe à cœteris accipiat; non poteſt in illo per Eclipſim, ſeu interpoſitionem alicuius corporis, dari vera obſcuratio; ſed ſolum apparens; & reſpectu noſtri; quamuis poſſit in ſeipſo pati obſcuritates aliquas ſupradictas, cum de maculis Solaribus egimus.

Eclipſis Solis conſiſtit in interpoſitione Lunæ inter ipſum, & noſtrum oculum. Hinc primò, ſi Luna moueretur ſemper per Eclipticam; eſſetq; vel æqualis, vel maior Sole; in ſingulis coniunctionibus, ſeu Nouilunijs, fieret Eclipſis Solaris in tota terra, nam axis vmbræ tranſiret per centrum terræ; eiuſdemque vmbræ diameter eſſet vbique maior terra; adeoque vmbræ craſſities includeret terram.

Secundo, ſi Luna ſit magnitudinis qualis eſt, &
185 verſaretur ſemper ſub Ecliptica; in ſingulis Nouilunijs, eſſet Eclipſis Solaris; non tamen totaliter pro tota terra; ſed tantum pro aliquibus Terræ Horizontibus; & quidem in vno tantum Hori-

Horizonte eſſet centralis; hoc eſt talis; vt eadem linea tranſiret per centra Solis, & Lunæ, & per oculum ſpectatoris. In alijs Horizontibus non ita; ſed vbi paulò, vbi multò minor Eclipſis; prout illi Horizontes magis diſtarent ab illo, in quo fieret centralis. Ratio eſt, quia, hoc ipſo, quod magis diſtarent à dicto Horizonte; magis etiam diſtarent ab axe vmbræ; adeoque minus inuoluerentur ab ipſa: ſed quia Luna habet verè diuerſam ſemitam ab Ecliptica; hinc fit primo; vt non in omni Nouilunio fiat Eclipſis Solaris pro aliquo Horizonte; ſed ſæpè pro nullo fiat: Ratio eſt, quia poteſt adeo diſtare hic & nunc ſemita Lunaris à circulo Eclipticæ, in quo verſatur Sol; vt non interponatur Luna inter Solem, & viſum noſtrum.

Cur non in omni Nouil. fiat Eclipſis Solaris.

Secundo, non quoties fit Eclipſis ſolaris, erit centralis pro aliquo Horizonte; ſed ſæpè pro nullo: Tunc autem erit centralis, preſcindendo interim à Parallaxi, & refractione, quando Sol, & Luna coincidunt perfectè in vno ex duobus nodis; quos diximus vocari, vnum, Caput Draconis; alterum, caudam Draconis: At pro alijs caſibus; in quibus non verſantur ambo luminaria in dictis nodis; vt ſciatur, non ſolum quando, & cui ſit futura centralis; ſed etiam an ſit futura ſimpliciter Eclipſis aliqua, & pro quonam Horizonte; adhibendæ ſunt aliæ plures cautelæ, & conſiderationes accidentium, quæ poſſunt interuenire; de quibus mox.

Eclipſis centralis quando fiat.

186 Tertio. Precipuum igitur accidens eſt Parallaxis Lunæ; cum enim Luna patiatur valdè ſenſibilem Parallaxim (vt ſuo loco diximus) fit, vt (fingamus nunc Solem nullam pati Parallaxim; exiguam enim tantùm patitur) oculus videat Solem ferè, vbi correſpondet linea ducta à centro terræ

Parall. Lunæ quid faciat in Eclipſi Solari.

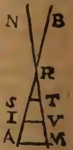
terræ per Solem ad Firmamentum, præſcindendo interim à refractione; at verò Lunam multo humiliorem loco debito; & hinc; licet hic & nunc, ſpectatori fictè poſito in centro terræ; interponeretur aliqua pars Lunæ; ſiue etiam tota inter Solem, & oculum; tamen ſpectatori extra centrum terræ poſito, ob dictam Parallaxim (quam ſuo loco explicauimus) videretur Luna non interponi, ſed eſſe humilior Sole; aut certè non interponi tota, &c. ſicut enim refractio attollit; ita Parallaxis deprimit; ſed hæc magis deprimit Lunam; quam illa attollat.

Parall. Lunæ magis deprimit, quam refractio attollat.

Refractio quid faciat in Eclipſi Solari.

Secundum accidens eſt refractio; ſed hæc non eſt hic tanti momenti; cum non admodum diuersè afficiat Solem, ac Lunam; vt ſuo loco diximus.

Tertium accidens eſt diameter apparens Solis, & Lunæ; prout enim ſub maiori, vel minori angulo viſorio comprehenditur (nam hoc ſonat diameter apparens) Sol & Luna (quod per rationem à priori poteſt ſciri dependenter à notitia prehabita de ipſorum diſtantia hic & nunc à terra, & de ipſorum vera magnitudine; ſeu etiam de diſtantia, & magnitudine comparatiua); poteſt contingere; vt ſaltem partialiter Luna interponatur inter noſtrum viſum, & Solem; etiamſi non ſit perfectè in nodo; ſeu puncto interſectionis Ecliptice, & ſemitæ Lunaris; v.g. in præſenti figura ſint Ecliptica AB. & ſemita Lunaris. NM. Nodus in. R., Luna in. T. Sol in. S., prout diametri apparentes erunt in tali, vel tali magnitudine, & proportione, & vicinitate; inter ſe; poterit fieri, vel non fieri Eclipſis Solaris.



SECTIO

SECTIO QVARTA

De prædictione Eclipſium.

187 Prædictio Eclipſis Solaris qnomodo fiat.

HIs præmiſſis ſi quis velit prædicere Eclipſim Solarem; debet conſultare hæc omnia; nempè primò debet ex tabulis curſus Solis & Lunæ inuenire præciſum tempus coniunctionis veræ Solis, & Lunæ. Secundo, in tabulis nodi Lunaris debet videre, vbi tunc temporis ſit nodus; & hinc colligere actualem latitudinem Lunæ, poſito quod ſit notus angulus ſemitæ Lunaris cum Ecliptica; nam hoc ipſo in triangulo SRT. erit notum latus. ST., diſtantia ſcilicet centrorum Solis & Lunæ per tot gradus, &c. & poſita cognitione diametrorum, ſeu ſemidiametrorum apparentium ſub tanto angulo, cognoſcetur, an coincidant apparenter; & hinc, an ſit futura hìc & nunc Eclipſis reſpectu centri terræ. Hoc autem totum dictum eſt, præſcindendo adhuc à Parallaxi Lunari; quaſi eſſemus in centro terræ.

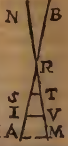
Iam verò oportet ſcire tunc temporis altitudinem Lunæ ſupra Horizontem; & habere tabulas exactiſſimas Parallaxeos pro ſingulis Lunæ altitudinibus ſupra Horizontem; hinc enim cognoſcemus; an in tali Horizonte, poſitis ſupradictis, ſit futura Eclipſis; ſi enim alioquin Luna interponatur inter Solem, & centrum terræ; ſed ratione Parallaxeos in tali Horizonte, Luna ita deprimatur tunc temporis, & loci; vt non interponatur inter viſum noſtrum, & Solem; non erit hic, & nunc Eclipſis Solaris.

E contra, etiamſi hìc & nunc, non ſit futura vera interpoſitio; tamen ſi ratione Parallaxeos, Luna interponatur, &c. erit Eclipſis: vbi aduer-

tendum eſt, an Luna tendat ad nodum; an ab illo diſcedat; & qui nam ſit ille nodus; ſcilicet an euehens, hoc eſt Borealis; an deprimens, hoc eſt Auſtrinus; nam ſi Luna tendat ad Borealem; & ſit in Occidente; tunc Parallaxis, dèprimendo Lunam, retardat Eclipſim, & vt plurimum non plus quam per horam; ſi verò tunc tendat ad Auſtrinum; tunc accelerat Eclipſim, &c. quod proportionaliter è conuerſo applicetur Orienti: Refractio non multum variat, cum ferè æquè ſe habeat ad Lunam ac ad Solem in eorum coniunctionibus: non ſic in alijs aſpectibus.

Hinc naſcitur labor penè Siſiphęus; nam,
188 poſtquam inueneris, tali momento temporis futuram Eclipſim pro centro terræ; adeoque pro Horizonte, cui Luna perpendiculariter tunc inſiſtit; dum deinde quæris pro hoc, vel illo Horizonte; accidit, vt ratione Parallaxeos aliquando ſit futura poſt illud tempus; aliquando ante; adeoque oportet iterum conſulere; quandonam concurrant iſta; nempè talis Parallaxis; quæ, ſuppoſito tali loco Solis, & Lunæ, poſſit parere Eclipſim.

Pro quo modus practicus ſit. Primò inueniatur vera coniunctio Solis cum Luna, prout ſupra docui, quæ nihil aliud eſt, quam quod in Ephemeride v.g. correſpondeat idem punctum, ſcilicet gradus, & minutum, &c. longitudinis; primus gradus Tauri v.g., tam Soli, quam Lunæ: Tum conſultis diametris apparentibus, nodo, & Parallaxi; ſi inuenio, nondum factam Eclipſim pro meo Horizonte: Quæro an, & quando ſit futura, ſic. In præſenti figura; habito loco viſo, ſeu ap parenti Lunæ (ex Parallaxi altitudinis actualis Lunę conſide-



ſideratæ; tum ſecundum latitudinem; tum ſecundum longitudinem, quam inuenies ex Tabulis Aſtronomiæ Reformatæ Ricciolij, vel aliorum) bis intra breue tempus; habeo viam apparentem Lunæ, quam comparo cum Ecliptica; ſi enim Ecliptica ſit. AB., erit via apparens Lunæ. MN., & ſic habeo angulum apparentem in R., & diſtantiam apparentem inter Solem,& Lunam, v. g. I.V., & habeo menſuram temporis motus apparentis Lunæ in his circumſtantijs; qui poteſt dici motus Parallacticus, quippe inter duas Parallaxes (cuius motus dantur etiam Tabulæ), vnde venio in cognitionem temporis, quo erit apparens coniunctio, quæ eſt Eclipſis quæſita, modo quo ſupra indagauimus tempus veræ coniunctionis.

Aduerto, aliquando viam apparentem Lunæ fore Parallelam Eclipticæ; aliquando nodum, qui verè antecedit; apparenter ſequi, non antecedere, &c.

Multum iuuabit ad hæc percipienda, propo- 189
nere ſibi globum cęleſtem, & in illo imaginari, vel deſignare huiuſmodi lineas.

Ponit Bullialdus alium modum, qui primo aſpectu videtur facilior (ſed deinde fortaſſe recidit in ęquales difficultates), nempè vt indagemus Eclipſim, ſeu obſcurationem veram terræ, ob vmbram Lunæ impedientis illuminationem Solis, ſi enim pro ſingulis temporibus queramus Eclipſes, ſiue obſcurationes in hoc vel illo loco terræ, habebimus intentum.

Ex premiſſis concluditur tandem Epilogus Eclipſis futuræ, cuius hic formam, & explicationem affero pro intelligentia Ephemeridum, quæ initio Anni ponunt eiuſmodi Epilogos: ſit exemplum Lunaris Eclipſis Die 18. Octob. hor. 8.

Exemplum Eclipſ. Lun. explicatur.

 3. min.

3. min. P.M. (hoc eſt poſt Meridiem) in gr. 25. 35. min. 31. ſecun. ♈. (ſcilicet Arietis) propè nodum Auſtrinum (intellige nodum ſemitæ Lunaris cum Ecliptica, vbi interſecantur) Solis Anomalia erit (ſcilicet eius motus in Epicyclo) gr. 9. 36. min. 56. ſecund. ſemid. Lunæ min. 15. 44. ſecund., ſemid. iuſta vmbræ terræ, minuta 40. 18. ſecund., Digiti Ecliptici (hoc eſt ex duodecim partibus diametri Lunaris Eclipſabuntur). 6. 31. min. (hoc eſt. 6. digiti, & 31. min., diuidendo vnum digitum in. 60. min.): Tempus incidentiæ (hoc eſt ab initio ad maximam obſcurationem; nam deinde dicitur Emerſio, & etiam datur mora, ſi maneat tota aliquamdiù intra vmbras) hora. 1. 23. min. 17. ſec. Tota duratio hor. 2. 46. min. 34. ſec. (hoc eſt tamdiù durabit tota Eclipſis) latitudo Lunæ in principio Eclipſis, gr. o. 42. min. 42. ſec. In medio gr. o. 38. min. 56. ſec. in fine grad. o. 35. min. 9. ſec. ſemper Borealis deſcendens. Dicitur coniunctio, & oppoſitio Ecliptica vel non; cum, reſpectu talis Horizontis, habita etiam ratione Parallaxeos erit Eclipſis apparens.

Semidiamet. apparẽs Lunæ quanta.

Semidiamet. Vmbræ terreſtr. quãta.

150 In Eclipſi Solari addunt Parallaxim Lunæ pro eo tempore; nam, vt explicauimus, hæc conſuli debet, vt ſciatur apparens locus Lunæ: Parallaxes autem, aliquæ ſunt compoſitæ, aliæ ſimplices, vt diximus: nempè ſimplices, quæ vix dantur à parte rei, ſed finguntur, ſunt Parallaxes latitudinis, & Parallaxes longitudinis; ex quibus duabus fit vna compoſita, quæ dicitur Horizontalis, ſeu Verticalis, ſeu vna ex verticalibus, nempè maxima, &c.

Parallaxis Horizontal.

Latitudo apparens Lunæ, prouenit ex Parallaxi latitudinis, ſed demere inde oportet refractionem, &c. Parallaxis Auſtralis, vel Borealis dicitur, eò quòd faciat latitudinem, nunc Auſtralem,

ſtralem, vel magis Auſtralem, nunc Borealem, vel magis Borealem.

Deinde hęc ipſa in figuram rediguntur, cuius explicationem hìc dabo, ſed iuuat prĕmittere Caracteriſticas proprias ſingulorum Planetarū, & aliquas alias notas Aſtronomicas cū ipſarum ſignificatione: ſignorum cęleſtium notas iam poſuimus n. 41. Quę duodecim ſigna Cęleſtia comprehenduntur ſub nomine Dodecatemorię.

☉ Sol
☽ Luna
♄ Saturnus
♃ Iuppiter
♂ Mars
♀ Venus
☿ Mercurius
☌ Coniunctio
☍ Oppoſitio
△ Aſpectus Trinus
□ Aſp. Quadr.
✱ Aſp. Sextilis
☊ Caput Drac.
☋ Cauda Drac.
⊗ Fortuna

Caput Draconis dicitur etiam nodus Borealis, Aſcendens, Euehens. Cauda Draconis dicitur etiam nodus Auſtralis, Deſcendens, Deuehens, ſeu Deprimens. De Fortunæ ſignificatione non concordant Autores Aſtrologi, ſed eſt tamen aliquod punctum relatum ad Lunam: Cœterum Fortunæ, & Infortunæ nunc maioris, nunc minoris nomen, pluribus applicant.

Iam figurę explicationem aggrediamur (quam tamen figuram hìc delineatam vides tantum ex parte, cętera verbis exponimus) Hor. N S., hoc eſt in Horologio Italico, nocte ſequenti (aduerte intelligendum eſſe de horis incipientibus, non poſt Crepuſculum, vt fit in Rotatis; ſed poſt Occaſum Solis immediatè, &c. PM. hoc eſt poſt Meridiem erit initium Eclipſis præcedente coniunctione vera in grad. &c. Singulæ domus habent ſignum, & grad., & min., in

quibus

quibus tunc ſunt, præterea ſunt notati ſinguli Planetæ in ſuo tunc ſigno, & grad. ſequitur deinde Caracter, ſeu nota v.g. Caudæ Draconis, & ſignificat nodum deprimentem, tunc eſſe v.g. in tertio grad. & 4. min. Tauri: Lunam verò eſſe



in 25. gr. 35. min. & 31. ſecund. Arietis. Sunt etiam notatæ aliquæ præcipuæ ſtellæ, nempè Regulus in. 22. grad. & 5. min. Leonis Primi Mobilis. Notata eſt etiam ſtella Aldel, & ſtella Anter, quæ ſunt nomina Arabica, de quibus paſſim Auctores agunt. Fortuna cum ſua propria nota in 19. grad. & 44. min. Sagittarij. Mercurius in 17. 55. min. Libræ. Sol in 25. 35. min. 31. ſec. Libræ.

In quæſitis infra ponendis habebis modum practicum pro prædictione Eclipſis.

SECTIO

SECTIO QVINTA

Figura Cœleſtis vniuerſaliter quomodo fiat.

HAc occaſione breuiter docebo modum faciendi figuram cęleſtem pro quocumque momento temporis, vt nempè exponatur Cœli ſtatus pro eo temporis puncto, & quinam ſit Horoſcopus, hoc eſt, quodnam Eclipticæ punctum tunc oriatur in noſtro Horizonte. Fieri ſolet figura, qualem antea poſuimus pro Eclipſi, in qua ſcribitur in medio verus Annus, Menſis, Dies, & Hora, quæ diſces ex Ephemeride, cœtera ſpatia, quæ circumſtant, ſignificant duodecim domos cœleſtes, in quas totum Cœlum diuiditur, & huiuſmodi domus ſupponuntur immobiles, licet Cœlum ſupponatur ſemper moueri.

Prima domus incipit ab Horizonte ortiuo, ſed tota eſt ſub Horizonte, vocaturque Aſcendens, non quia ipſa aſcendat, ſed quia eo momento per motum Primi Mobilis ſpatium cœleſte, quod tunc in ipſa verſatur, aſcendit ſupra Horizontem, & pariter ſtellæ, cœteraque quæ in ipſa ſunt, aſcendunt, vel tendunt ad aſcenſum (nam Domus ipſa, vt dixi, non mouetur loco), reliquarum nomina habes ex ipſo ordine, nam ſub prima eſt ſecunda, deinde tertia, & ſic deinceps iuxta ordinem, ſeu ſeriem ſignorum, & ſe interſecant omnes, vbi ſe interſecant Horizon, & Meridianus.

Domus cœleſtes quid, & vbi.

Aliqui tamen Auctores aliter ſumunt Domos cœleſtes, nempè non relatè ad Horizontalem circulum, vt hic fecimus, vbi initium primæ domus fecimus Horizontem Orientalem iuxta

horas

horas Babilonicas, ſed relatè ad Aſtronomicos circulos, alij denique ducunt circulos ſe interſecantes in Polis Eclipticæ.

192 Iam verò in ſingulis domibus ſcribenda ſunt ſingula, quæ in ipſis tunc inueniuntur, ſcilicet ſignum, grad. & min. Eclipticæ, quod in domus initio tunc verſatur, & inuentis apud Ephemerides, Planetarum locis ad idem momentum, inſcribitur vnuſquiſque Planeta in ea domo, in qua eſt tunc temporis, & præterea additur gradus præciſus, & min. ſigni cœleſtis, in quo verſatur tunc ille Planeta.

Solent aliqui vti, aliqui abuti huiuſmodi figuris: Equidem oſtendi in Compendio Philoſophico, quod fuit impreſſum Anno 1661. ſolidis rationibus, quam inanibus fundamentis nitantur prædictiones liberorum, imo etiam eorum, quæ mediatè pendent à libertate, vel etiam à caſu: Prædictiones autem pluuiarum, &c. oſtendi eſſe admodum difficiles: Tamen pro ijs, qui aliquatenus optant ſe in his exercere, breuiter aliqua indicabo, quamuis hoc eſſet opus maioris molis, & laboris, in quo áliquid fortaſſe aliquando præſtabo, ob plures obſeruationes à me factas.

SECTIO SEXTA

Coniecturæ pro Aſtrologia naturali.

193 Coniecturæ pro Aſtrol. naturali.

AD coniecturandas igitur mutationes Aëris, primò quidem dubitari non poteſt, Solem in hac re cenſendum eſſe poſitiſſimam cauſam, tum ob ſui excellentiam, atque virtutem multo maiorem, quam ſit in alijs, tum etiam, quia cęteri Planetæ lucem ab ipſo mutuantur, ideo

So!

Sol per acceſſum ad tale, vel tale ſignum in Zodiaco, eſt cauſa mutationum notabiliorum, quales accidunt in quatuor anni tempeſtatibus, & præcipuè in Solſtitijs, & Æquinoctijs: Hinc eſt, quod magni momenti eſſe debet Solis tam diſtantia in ſuo Apogæo, quam propinquitas in Perigæo; cum certè maiorem vim exerceant cauſæ propinquæ, quam remotæ.

Notandum præterea eſt, vt ſupra indicaui, quod Sol licet v.g. dicatur initio Auguſti eſſe in Leone, tamen his temporibus non eſt in Leone vero, ſed ficto, hoc eſt non verſatur ſub conſtellatione reali Leonis, quæ eſt in Firmamento, vt olim verſabatur; ſed potius ſub Cancro, quod poteſt afferre aliquid momenti in ordine ad Aëris temperiem, alioſque effectus Aſtrologicos: Verum quidem eſt, quod Sol ratione talis ſitus, & approximationis maioris ad noſtrum Zenit, poteſt efficere peculiares effectus, etiam præſcindendo à conſtellationibus Firmamenti; ſed aliquanto robuſtior fortaſſe eſſet, ſi adderetur vis talis conſtellationis.

Sol in Æſtate, quando ſunt ſummi calores, non eſt realiter propinquior nobis; imo ratione Excentrici, maximè à nobis diſtat, vt ſupra diximus; ſed in tantum eſt valdè efficax, in quantum magis accedit ad noſtrum Zenit, & per conſequens immittit radios minus obliquè; contra verò in Hyeme; cum valdè obliquè immittat ſuos radios ad nos, refringuntur iſti notabiliter à vaporibus, & per conſequens fiunt debiliores; quod etiam accidit manè, & veſperè ſingulis diebus: Præterea notandum eſt, quod cum aliquod corpus radios Solares obliquè excipit, pauciores excipit, quam ſi perpendiculariter exciperet; linea enim inclinata pauciores, quam eadem per-

pendicularis, radios Solares excipit: Adde quod Æſtate Sol diutius verſatur ſupra noſtrum Horizontem, quam in Hyeme.

194 Sciendum, non vbique eſſe Æſtatem eodem tempore; nam dum in Regionibus. v.g. Borealibus, quales ſunt noſtræ, fit Æſtas; tunc in Auſtralibus fit Hyems; & ratio eſt, quia, vt ſphæram materialem contemplanti patebit, dum Sol. v.g. verſatur in Cancro, immittit radios minus obliquos in Regiones Boreales: contra verò in Auſtrales valdè obliquos; ideo in Regionibus, quæ verſantur circa Æquinoctialem ſub Zona Torrida fiunt duæ Æſtates, & duæ Hyemes; eo quod Sol bis accedat ad verticem, biſque recedat.

Ver auget ſanguinem, & conuenit ætati puerili: Æſtas coleram, & conuenit iuuenili: Autumnus melanconiam, & conuenit virili, Hyems flegma, ſenilique competit.

Iam verò præter ipſum Solem; poſſunt etiam Aërem immutare cęteri Planetæ, atque ſtellæ, quamuis enim non poſſint impedire totaliter effectus Solis; ita vt Hyems vertatur in Æſtatem, &c., poſſunt tamen illos alterare; ſicut vis alicuius hominis debilis non ſuperabit totaliter vim robuſti; ſed vel illam minuet, vel augebit; prout vel illi opponitur, vel fauet.

Inter alios Planetas Luna, vtpotè terræ vicinior, producit effectus ſenſibiliores, & quia breuiori tempore conficit integrum gyrum, plures mutationes, & notabiliores efficit: Cœteri Planetæ, etiamſi vt plurimum non adeo notabiles; durabiliores tamen fortaſſè effectus producunt propter motum tardiorem: Aliquando verò accidit; vt ſimul iungantur tot vires Planetarum, vt alterent pro aliquo tempore vim Solis; & ſic

Æſtas.

Æſtas. v.g. tardius incipiat &c. item ſæpè ſuperant fortaſſe vim Lunæ, & contrarios inducunt effectus: Ideo notandus eſt attentè ſtatus ſingulorum Planetarum, eorumque vires inter ſe comparandæ; vt dignoſcatur, an ſint inter ſe contrarij, an &c. quinam ex illis præualeat, & quantum præualeat, & conſequenter, quinam effectus ſecuturus ſit.

Planetarum verò vires arguuntur à maiori, 195
vel minori lumine; maiori, vel minori propinquitate ad terram; & denique ex maiori, vel minori obliquitate radiorum in ordine ad noſtram regionem; quoniam verò recipiunt lumen à Sole, adeoque nunc plus, nunc minus illuminantur, atque illuminant, ſicut. v.g. patet in Luna, notandus præcipuè eſt eorum aſpectus cum Sole, & hinc colligetur reflexio luminis ad nos.

Hac occaſione aduerte, quod, licet Luna in Nouilunio videatur minus illuminata, quam in Plenilunio; tamen hoc eſt adeo falſum, vt verè, & realiter nunquam plus luminis habeat, quam in Nouilunio, vt ſupra dixi.

Præter aſpectum cum Sole, obſeruandi ſunt etiam alij aſpectus Planetarum inter ſe; & multo magis Eclipſes, tam Solares, quam Lunares: Præcipui, ac potiores aſpectus cenſentur coniunctio, hoc eſt, cum vterque Planeta verſatur ſub eodem loco Zodiaci, licet non ſub eodem puncto, ſed ſolum ſecundum gradus longitudinis: Oppoſitio, cum ſunt in partibus Zodiaci diametraliter oppoſitis ſecundum longitudinem. Aſpectus Trinus, cùm nempè diſtant inter ſe per tertiam Cœli partem: Quadratus, cum per quartam: Sextilis, cum per ſextam; qui omnes aſpectus ſuis caracteribus ordinatim exprimuntur num. 190.

Aduertendum præterea eſt, ſub quo ſigno cęleſti verſentur, ſingulis enim ſignis Zodiaci tribuitur aliqua proprietas (quam autem verè, ipſi viderint, qui tales regulas vt certas tradunt; ego certè non audeo affirmare) nam ♈ ♌ ♐ çenſentur calidi, & ſicci; & per conſequens imitantur naturam ignis, efficiuntque coleram: ♉ ♍ ♑ cenſentur frigidi, & ſicci, ſimiles terræ, efficiuntq; melancoliam, ♊ ♎ ♒ calidi, & humidi, ſimiles Aëri, ac proinde ſanguinem augent, ♋ ♏ ♓ frigidi, & humidi, ſimiles aquæ, proindeque inſipidi.

196

Præterea ſingula ſigna habent etiam proprietates magis indiuiduales, ♈ minus tonitruoſum, ſed magis grandinoſum, quam olim fortaſſe eo quod, vt ſupradiximus, non correſpondeat eidem conſtellationi in Firmamento, cui antea correſpondebat. ♉ calidum, & mediocriter ſiccum ſi comparetur cum ſignis antecedentibus. ♊ temperatum, & ſi comparetur cum proximis, accedit potius ad ſiccitatem. ♋ minus ſerenum, quam antea. ♌ calidum, & ſiccum exceſſiuè. ♍ valdè tonitruoſum, & accedit aliquantulum ad humiditatem. ♎ varium, & mutabile, nec adeo humidum, vt ſibi proxima. ♏ tonitruoſum. ♐ ventoſum, & aliquantulum humidum. ♑ aliquantulum humidum, cœteroquin temperatum. ♒ aquoſum. ♓ minus aquoſum, quam antea.

197 Hæc tamen omnia intelligenda ſunt in ordine ad noſtras regiones Boreales; nam in ordine ad alias, diuerſos effectus producunt, vt patebit conſideranti cauſas talium effectuum. Axiomata quædam, licet vulgaria, maximi ſunt facienda, vtpotè deducta ex frequenti experientia: Vt eſt illud: Quarta, quinta qualis, tota Luna talis: ſed

ſed videndum eſt, an ſint propria alicuius re-
gionis, an vniuerſalia, quod poteſt colligi, tum
ex ipſa ratione intrinſeca, tum à relatione inco-
larum cuiuſque regionis. De Titis tradit aliquas
regulas, quæ videntur mihi ſatis probabiles.

Difficile eſt reddere rationem aliquorum effe-
ctuum Planetarum, aliquam tamen ponam
paulò inferius: Saturnus dicitur frigidus, & me-
lancolicus, non quia in ſe talis ſit, ſed quia tales
producit effectus in ſublunaribus (quod etiam
intellige de alijs Planetis) & præterea ſiccus, &
valdè noxius. Iuppiter, quem Iouem dicimus à
iuuando, eſt moderatè calidus, atque humi-
dus, affert ſerenitatem, & eſt ſaluberrimus. Mars
exceſſiuè calidus, excitat ventos calidos, & pe-
ſtiferos, & producit grandinem, fulgura, febres
tertianas, eſt denique noxius: Sol eſt ſiccus &
calidus: Venus moderatè calida, & humida, imi-
taturque naturam Iouis: Mercurius eſt valdè
varius, cœteriſque Planetis potentioribus ſe ac-
commodat iuxta varias circumſtantias; ſed ple-
rumque eſt malus; vt ijs accidere ſolet; qui ni-
mis faciles ſunt in aliorum moribus imitandis:
Luna eſt valdè humida, & plerumque (niſi illi
opponatur, vt ſupra dixi, Planeta aliquis for-
tior) à coniunctione ad primam quadraturam,
eſt frigida, & humida; & à prima quadratura
ad Plenilunium eſt calida, & humida; à Pleni-
lunio ad quadraturam calida, & ſicca, & ab iſta
ad coniunctionem frigida, & ſicca: Saturnus,
Iuppiter, & Mars in ſuis Apogæis ſunt ſolito fri-
gidiores, & humidiores propter maiorem di-
ſtantiam, contra verò in Perigæis.

Vt aliquam verò tandem reddamus rationem 198
talium effectuum: ſciendum eſt, quod licet nul-
lum fortaſſe lumen ex natura ſua, & quantum

eſt

eſt in ſe, ſit cauſa frigoris, vel humiditatis; tamen per accidens poteſt id efficere: Nam Luna, v.g. in prima quadratura attrahit vapores in altum: quos cum non poſſit perfectè concoquere; ipſi deinde frigefacti recidunt; terramque humectant, ſed de hoc iterum in quæſitis; ſic etiam Sole occidente, vapores derelicti à calore Solis recidunt in terram; & idem applicandum eſt proportionaliter alijs effectibus; & in ordine ad alios planetas.

Poſſet etiam valde probabiliter dici, materiam, ex qua ſinguli planetæ conſtant, eſſe diuerſæ temperiei, & qualitatis; prout varius eſt etiam color cuiuſque Planetæ; nam Venus videtur argentea, Mars ferreus, Iuppiter cupreus, Saturnus plumbeus, Luna ſimilis conchilijs margaritarum, vel ipſis margaritis; ac proinde poteſt dici, quod influant etiam diuerſas qualitates in corpora ſublunaria, mediante ſcilicet lumine, quod illis qualitatibus inſeruiat tanquam pro vehiculo.

Sed quia, licet Sol, & alij planetæ ſint particularis cauſa; adſunt tamen aliæ concauſæ magis immediatè, & vltimæ; quæ ideo hìc, & nunc multum poſſunt, & ſæpè plus quam mediatæ; ideo etiam iſtarum ratio, & conſideratio eſt habenda; nam venti verbi gratia ſunt potiſſima cauſa pluuiarum; præterea notandum eſt, quid præceſſerit; nam ſi tellus fuerit ſicca, difficilius orietur pluuia; quod ſi humida fuiſſet, facilius, propter vapores inde ortos; nec omnes regiones ſunt æquè aptæ ad pluuiam, v.g. producendam: Mare aptiſſimum eſt nubibus producendis propter ſuam humiditatem; ſed de his alibi iterum fortaſſe agemus, magis ex profeſſò; etiam aliqua diximus in Tractatu de Impetu.

CAPVT VNDECIMVM.

De Correctione Gregoriana Calendarij.

DVM Gregorius XIII. ſumma niteretur cu-
ra corrigere Calendarium Romanum(quod 199
& alij Pontifices etiam curauerant) affertur ad il-
lum liber manuſcriptus Aloyſij Lilij Veronenſis,
qui docebat correctionem non incommodam;
cum cæteræ adhuc propoſitę viſę fuiſſent incom-
modæ. Pontifex antequam illam amplecteretur
(ſicut de facto deinde amplexus eſt, paucis mu-
tatis) breue illius compendium miſit ad omnes
Mathematicos; vt etiam illi, qui non poterant
Romæ adeſſe ad Congregationem ad id deputa-
tam, hac de re ſuam proferrent opinionem.

Quid autem in dicto manuſcripto, ſeu in eius compendio (quod Clauius exarauit, & impreſſit) quem vide præcipuè cap. 4. Apologiæ contineretur, cognoſces ex ſequentibus; ſcilicet ex correctione ipſa, quam mox explicabo; cuius licet non inuentio ipſa, tamen expoſitio, approbatio, perfectio, & defenſio Clauio potiſſimum tribuitur.

Calendarij correctio, de qua loquimur, duas habet præcipuas partes: Prima eſt de Sole, ſecunda de Luna: Primò autem de Sole agemus.

SECTIO PRIMA

De Sole.

QVod ad Solem attinet; etiamſi communiter
200 dicatur Sol conficere ſuum integrum gyrum, in diebus 365., & ſex horis (quæ ſex horæ poſt quatuor quoſque annos integrant vnum diem; & ideo ille annus dicitur latinè Biſextilis; hoc eſt bis dicitur in eo anno, ſexto Calendas Martij;) tamen verè deficiunt aliquot minuta ad complendas ſex horas; quæ ob opinionum varietatem circa huius defectus quantitatem, Iulius Cæſar pro tunc contempſit, ſed hinc factum eſt; vt tempore Concilij Nicæni, quod celebratum eſt ſub S.Sylueſtro Pontifice Pontificatus ſui anno nono, Conſtantini Cæſaris Imperij anno 16., verum Æquinoctium non incideret amplius in diem 25. Martij; ſicut incidebat tempore Iulij Cæſaris; ſed in diem 21. eiuſdem Martij: Hinc Patres dicti Concilij, animaduerſo hoc errore; ſtatuerunt quidem Æquinoctium in 21. Martij, ſed non extat, quod remedium adhibuerint, ne impoſterum ſimilis error contingeret; probabile tamen eſt, de aliquo remedio cogitaſſe, cum in ea Synodo inter alios peritiſſimos, fuiſſet Dionyſius Abbas Romanus Mathematicus inſignis. Hinc igitur tempore Gregorij XIII. per decem dies de nouo retroceſsiſſe Æquinoctium, animaduerſum eſt; nempe incidebat in 11. Martij; quare plures ob cauſas, quas fusè enumerat Clauius; anno ſalutis 1582. abiecti ſunt decem dies; quæ mutatio facta fuit poſt diem feſtum S.Franciſci de Aſſiſio; quare poſt quartum diem Octobris, ſequens dies dictus eſt 15. Octobris; & præ-

præterea decretum fuit, vt in poſterum, in 400. quibuſque annis, omitterentur tres dies Biſſextiles. Nota quòd feſta Sanctorum retinuerunt eumdem diem menſis, iuxta denominationem illius diei; v.g. quinti, ſexti; etiamſi talia nomina tranſiuerint verè in alium diem; nam ille dies, qui antea dicebatur quintus Octobris, dictus eſt decimuſquintus.

Feſta Sanctorum retinuerunt ſuam ſedem in menſe.

Hinc nata fuit differentia decem dierum inter annum Iulianum, & Gregorianum; quare, cum in anno Iuliano, eſt dies, v.g. ſexta Maij; in Gregoriano eſt decimaſexta Maij &c.

Intererat autem in Eccleſia, vt eſſet ſtatuta dies certa Æquinoctij; ne ſequeretur difformitas inter fideles, precipuè in celebratione Paſchatis; alijſque feſtis mobilibus; quæ à Paſchate dependent: Ad cuius intelligentiam; res eſt altius repetenda. Cum Hebræi liberati fuerunt à captiuitate Ægypti, voluit Deus, vt menſis ille lunaris, in quo liberati ſunt, qui antea (iuxta vſum Ægyptiorum, quem hactenus ipſi ſecuti erant in Ægypto,) fuerat ſeptimus, in poſterum quoad res ſacras, eſſet primus: Atque vt decimoquarto die illius menſis lunaris celebraretur Paſcha in memoriam talis liberationis: Regula autem ad dignoſcendum; quinam ſit iſte primus menſis lunaris, petenda eſt ab Æquinoctio Verno: Ille enim menſis lunaris, in quo Æquinoctium incidet, vel in ipſum diem decimumquartum Lunæ, vel in alium diem, ante decimumquartum (etiã ſi ille dies pertineat ad menſem antecedentem lunarem); non autem in ſequentes, ille inquam eſt ſupradictus menſis primus, cuius eſt ille decimuſquartus.

Hinc fit; vt Eccleſia, cum debeat celebrare Paſcha; non quidem eodem die cum Hebræis; ſed

in prima Dominica poſt Paſcha Iudæorum; ſcire neceſſariò etiam debeat; quando nam celebrandum ſit de iure Paſcha ab Hebræis: Ideo, vt ſupra diximus, oportuit etiam ſcire diem Æquinoctij Verni. Et hæc de Sole.

SECTIO SECVNDA.

Reformatio Calendarij pro Luna.

201 MAior difficultas fuit in Luna; quæ, vt melius explicetur; diuidemus diſcurſum in duas partes: In prima docebimus, modum adhibitum circa computationem Lunæ, ante correctionem Gregorianam, inuentum à Methone Athenienſi, Olimpiade 86: In ſecunda quid emendatum fuerit, & emendatio ipſa exponetur.

Quoad primam; cum exiſtimaretur vnaquæque Lunatio iuxta motum medium (nam iuxta verum motum ſunt inæquales, vt ſupra oſtendimus,) continere dies 29. ÷ & 44. min., & amplius; vt conſulerent Vulgo, & ciuili computationi; quæ per dies integros procedit; fecerunt alternatim Lunationes nunc 29. dierum, nunc 30., (& hæc dicebatur Intercalatio;) ſicut enim ob ſex horas ſuperfluas in anno Solari, colliguntur in quatuor annis 24. horæ, & fit ille annus Intercalaris; ita in caſu præſenti proportionaliter &c.

Quia verò Solaris annus Iulianus communis, nempè dierum 365. ſuperat Lunarem communem; hoc eſt conſtantem ex duodecim lunationibus integris; (contempto interim exceſſu quem 44. min. ſæpius replicata,) per vndecim dies; ita vt, vltra integras duodecim Lunationes; alternatim, 29. & 30. dierum; contineantur

in

in Anno Solari communi dies vndecim; ideo inuentæ fuerunt Epactæ; quod nomen ex Græco ſignificat additionem, ſeu interiectionem: quare nomine Epactarum, in caſu præſenti intelliguntur dies differentiales inter annum Solarem, & Lunarem; ſeu dies, quibus annus Solaris excedit annum communem Lunarem; ita vt, ſi primo anno Epacta, ſiue exceſsus ſit 11. in ſecundo ſit 22. in tertio 33.; ſed quia in hoc caſu, habetur integer menſis Lunaris; debet abijci, & ſumi eius exceſsus tantum &c. Quia verò poſt 19. annos Solares Iulianos, iterum ferè concurrit initium anni Lunaris cum initio anni Solaris, ſeu Nouilunium incidit in eumdem diem, in quem ante 19. annos inciderat; ideo tunc nulla datur Epacta.

Numerus iſte 19. annorum Solarium, dicebatur numerus aureus, quia ſolebat ſcribi litteris aureis in foro publico à Romanis.

SECTIO TERTIA

Vſus Epactarum.

Modus verò practicus pro inueniendis ſingulis diebus Lunæ ciuilibus per vſum dictarum Epactarum iam à multo tempore vſitatus, eſt huiuſmodi. Primò, vt ponantur tot vnitates, quot Calendæ, hoc eſt primi dies menſium (ſolent alij dicere Calendæ menſium præcedentium; ſed remanet æquiuocatio; an de integris menſibus loquantur) à Martio incluſiuè prætererunt eo anno; nam ſic in ſingulis mēſibus lunaribus Luna anticipat vno die, & tandem poſt integrum Ianuarium vndecim diebus; incipitur autem à Martio, meliùs quam à Ianuario; quia 202 Epactæ vulgares.

Ianuarius compenſatur per Februarium defe-ctuoſum; tum addatur Epacta currens eo anno, denique addantur dies præſentis Menſis, & reie-ctis. 30. quoties fieri poteſt; numerus reliquus erit numerus dierum Lunæ preſentis.

Qua in re tria ſunt aduertenda. Primum eſt, quod regula iſta vulgarior non eſt adeo exacta, ſicut regula Martyrologij, quæ dat Lunæ alter-natim nunc 30. nunc 29., adeoque non concor-dant, vt conſideranti aliquot particulares caſus facilè patebit. Secundum eſt, quod Menſis Ianua-rius, & Februarius ſe mutuo compenſant; vt hinc ſatisfiat alternationi dierum nunc 29. nunc 30. Tertium eſt, quod in alijs menſibus, qui om-nes ſunt vel 30. vel 31. dierum, ſuperant illi vn-decim dies ſupradicti hoc modo; nempè in de-cem menſibus iſtis habemus ſex cum. 31. & qua-tuor cum. 30. diebus, hinc conficiuntur dies. 306. in quibus fiunt Lunationes. 10. integræ, quibus ſi demus alternatim iuxta regulas Martyrologij nunc. 30. nunc. 29. dies ex ſupradictis; ſuperſunt adhuc. 11., vt ipſe computando videbis; nam multiplica. 5. in 30. & 5. in 29. fit 295. qui nu-merus deficit. à 306. diebus, per vndecim dies. Deinde accedunt. 31. dies Ianuarij, & 28. Februa-rij, qui mutuo ſe compenſant; & fiunt. 365.

203 Iam accipe ſequentia. Si ſingulæ Lunationes ſecundum motum medium continerent dies. 29 ÷ præcisè; faciendo Lunationes ciuiles nunc. 30. nunc. 29. dierum, in ſingulis annis Solaribus communibus haberemus vndecim dies amplius vltra 12. Lunationes ex ſupradictis, qui omnes ſimul compoſiti, poſt 19. annos Solares confi-ciunt numerum. 209. qui continet ſex menſes. 30. dierum, & vnum. 29. dierum. Sed quia vna-quæque Lunatio vltra dies 29 ÷ continet mi. 44.

circi-

circiter; in. 19. autem annis Solaribus, hæc minuta conficiunt dies ſeptem circiter; ideo quatuor ex his diebus inſumuntur in quatuor Biſextilibus ſolaribus, qui addunt quatuor dies Solares; reliqui verò tres inſumuntur in hoc, quod dum componimus illos. 11. dies intercalares; reijcimus ſexies. 30. dies intra numerum. 19. Annorum, adeoque cum deberemus alternare. 29. & 30. inſumimus tres dies amplius correſpondentes illis tribus diebus dictis. Et ideo in fine nouendecim annorum reijcimus tantum. 29. dies, quia ſi etiam tunc reijceremus. 30., tunc non haberemus à Luna diem ſufficientem; reijcimus inquam. 29. non. 30. æquiualenter, quia damus Epactis tunc duodecim, non vndecim, vt dixi.

Aduerte, eum Annum Lunarem, in quo in Epactis abijciuntur. 30., dici annum Emboliſmicum, nempè Intercalarem; addit enim vnum menſem. Hæc erant ante Correctionem.

Emboliſmicus, ſeu Intercalaris.

SECTIO QVARTA

De Epactis Lunæ poſt Correctionem.

DIximus, Soli plures dies datos, quam oportuerit: Iam ſimili proportionaliter vitio 204
laboratum eſt in Luna; cum enim, vt modo explicauimus; prouiſum fuerit, vt ſingulis ſpatijs decennouenalibus compleretur Cyclus Lunaris ciuilis ſimul cum Solari; datum eſt Lunæ pluſquam oportuit, dixi ciuilis, nam eſt aliqua parua differentia: Hinc ex pluribus huiuſmodi paruis erroribus fit in. 300. fermè annis integer ferè dies, adeoque à tempore Concilij Niceni, Lunæ dati ſunt quatuor dies amplius quam opor-

oportuit, adeoque Luna retroceſſerat verè per dictos fermè dies, hoc eſt Nouilunium. v. g. quatuor diebus poſt debitum pronunciabatur.

Impoſterum, vt remedium poneretur, & ex alia parte retineretur eadem regula vulgaris Epactarum, debuerunt primò abijci dicti dies quatuor, vt Luna in ſuum locum verum, ſeu potius medium reſtitueretur, pronunciareturque tot diebus antea Nouilunium; & deinde ita agendum eſt cum annis correctis Solaribus, vt non fiat perpetuò Epacta vndecim dierum, ſed mutetur iuxta debitum. Et quidem, ſi non fuiſſent correcti Anni Iuliani Solares tempore Gregorij; debuiſſent ita accommodari Tabellæ Epactarum, vt in ſingulis. 300. annis, demeretur vnus dies Lunæ, ſeu pronunciaretur vno die antea Nouilunium; cæterum ſeruaretur vſus antiquus, quare loco Epactæ. 11. debuiſſent tunc poni. 12., eo quod Solares dies, tunc verè, ſuperarent Lunares vno die amplius: ſed quia ob dictam correctionem annorum Solarium, omittuntur, ſingulis 400. annis, tres dies Biſſextiles, ideo potius è contra, oportuit aliquando Lunæ addere, quam demere, quia retento ſolito modo operandi vulgari in Epactis, & deficientibus illis Biſſextis, ſequitur minor Epacta Solaris facienda ſupra Lunares annos, quam ante correctionem.

Ideo in Correctione introductus eſt vſus. 30. Epactarum, non omnium continuatè, ſed ita vt. 19. adhibeantur pro aliquo annorum curriculo; aliæ pro alio, cum regulis, quæ ſolent præmitti in Martyrologijs, vbi aſſignantur plures Tabellæ, quarum ſingulæ inſeruiunt per plures annos, & aſſignant Epactas debitas illis an-
205 nis; deinde ſequitur alia Tabella pro annis ſequentibus, & hoc præcipuè fit ad hoc, vt in

tranſitu

tranſitu ab vna ad aliam Tabellam, nunc addatur, nunc omittatur vnus dies.

Dantur enim plures caſus valdè diuerſi. Primò enim, quando in aliquo anno centenario non fit Biſſextus, & non ſunt adhuc elapſi. 300. anni Solares ab anno Æquationis Lunæ cum Sole, accipitur alia Tabella; in qua, prima Epacta, ſeu exceſſus dierum Solarium ſupra annum Lunarem completum, eſt. 10. dierum, & ſic replicatur illius anni initio eadem dies Lunæ, quæ dicta eſt in fine præcedentis, & ideo dicitur ſtatus Lunæ, quia ſiſtitur in pronunciatione eiuſdem diei in initio illius anni, ſeu in ipſa mutatione Tabellæ.

Secundo, quando eſt Biſſextus, & Luna non eſt in. 300., vt in anno Chriſti 2000. tunc eſt exceſſus conſuetus. 11. dierum.

Tertio, quando eſt Biſſextus, & Luna eſt in 300., vt in Chriſti anno. 2400., tunc Epacta eſt. 12., & initio anni dies Lunæ ſuperat diem vltimum anni præcedentis Lun., duobus diebus; non vno, vt ſolet, & dicitur ſaltus Lunæ: Tam in ſtatu, quam in ſaltu dicitur æquari Luna.

Quarto, quando non eſt Biſſextus, & Luna peruenit ad. 300., tunc Epacta prima eſt. 11. conſueta, & ideo adhibetur eadem Tabella.

Ad intelligentiam autem Tabellarum, quæ ſolent poni initio Martyrologij: Tabella præcipua habet titulum: Tabella Æquationis Cycli Epactarum perpetui; pars autem eius Tabulæ eſt iſta. 206

D.	1582.	
D.	1600.	Biſſext.
C.	1700.	
C.	1800.	
B.	1900.	
B.	2000.	Biſſext.
B.	2100.	
A.	2200.	
v.	2300.	
A.	2400.	

Pro

Pro cuius intelligentia ſciendum eſt, quod, cum ſequitur Caracter ſimilis; tunc eſt Epacta conſueta. 11., & non fit Æquatio; cum verò tranſitur ab vno Caractere ad alium ſimilem antecedenti nõ immediatè, ſed intermediante alio diſſimili, vt in Anno Chriſti 2400. vbi à caractere. v. fit tranſitus ad A, qui erat præcedens ad. v., tunc prima Epacta eſt. 12. & dicitur ſaltus; in pronunciatione enim diei Lunaris fit ſaltus: quod ſi ſupponas, Lunam poſt primam Æquationem perueniſſe ad. 300. annos in anno Chriſti 1800., videbis obſeruatas regulas caſuum ſupra enumeratorum.

Explicanda eſt nunc alia Tabella, cuius titulus, Tabella litterarum Martyrologij reſpondentium Cyclo Epactarum perpetua; in qua aduerto tantummodo, quod, cum in præcedenti Tabella iuberis. v. g. anno 1600. ſumere litteram. D. maiuſculam; debes in præſenti Tabella accipere pro Epacta primi Aurei numeri, Caracterem tertio loco ab hinc retro diſtantem, vt in iſto caſu eſt. a. paruum, & hinc habebis ſucceſſiuè caracterem cum Epacta debita Aureo numero tunc currenti.

Denique aduertit Clauius in initio Martyrologij; vt, quoties fit tranſitus de 19. ad. 1. Aureum numerum, accipiatur Lunæ dies, vna minor, quam ponitur in Martyrologio, vſque ad finem tamen illius Lunationis tantùm.

Docebo nunc, quid ſignificent. 30. illæ Epactæ; quæ Menſium diebus addi ſolent in Officio Diuino: ſunt igitur ibi poſitæ, ad hoc; vt, cum noueris, eſſe adhibendam eo anno Epactam. v.g. 20., vbicumque inueneris hanc Epactam. 20. affixam alicui diei Menſis alicuius; ſcias eo die in eo anno eſſe Nouilunium; vbi aduerte, Epa-

ctam.

ctam. 25. ſcribi duplici diuerſo modo; v.g. nunc rubro, nunc atro colore, adhibendam autem eſſe atratam, quoties aureus numerus maior erit, quam. 11., cum vero eſt minor, quam. 12., tunc adhibendam rubram.

Si velis adhuc plura in hac materia, vide lib. 2. Apologiæ Clauij ab initio, &c.

SECTIO QVINTA

Reſpondetur aliquibus obiectionibus.

HÆc de Reformatione Calendarij: Monendus eſt hic Lector, ne facilè audiat obiectiones, quæ contra illam fiunt: Non defuerunt enim plures, qui illam impugnarunt; ſed diuerſimodè ex varijs motiuis: Aliqui, præſertim Hæretici ex mera libidine contradicendi. Alijs, vel aliqua tantum in ea diſplicebant, vel retenta methodo per correctionem introducta, deſiderauerunt magis exactam formam: Nec Clauius ipſe diſſimulat, poſſe, retenta eadem methodo, fortaſſe ob nouas cognitiones Aſtronomicas, temporis decurſu acquirendas, rem magis perfici. 207

Aduerto igitur, primò quidem, eſſe intolerabilem errorem illorum, qui vellent, rem agi iuxta rigoroſas leges Aſtronomorum; agendum enim hic eſt cum tota Eccleſia, ac proinde ciuiliter, non rigoroſè, ac Mathematicè; ita in annis Biſſextilibus factum eſt etiam à Cæſare, vbi per integros dies res acta eſt: Adde extitiſſe plures ſententias diuerſas Aſtronomicas; adeoque nullam certam.

Aduerto præterea, non quæri hic præcipuè commoditatem corporis in tempore Quadrage-

ſimæ commodiori, &c. (vt aliqui voluiſſent relatè ad tempus commodum pro Ieiunio,&c.); ſed mentis; ne ex incertitudine, naſcatur difformitas (quæ eſt deformitas) in Eccleſia.

Obiectionibus ſatisfit. Reſpondeamus iam diſtinctè ad præcipuas obiectiones.

208 Primò obijciunt, ſæpè Correctionem non conſentire cum vero Nouilunio, vel cum vero Æquinoctio, &c., &, vt hoc exagerent, addunt hinc ſequi; vt Paſcha celebretur Menſe, vel ſequenti, vel antecedenti, aliaque huiuſmodi.

Ad hæc, quæ imperitis, primo aſpectu magnum faceſſunt negotium, facilè reſpondetur: Vel erat omnino procedendum Mathematicè; & hoc erat primò impoſſibile ob incertas ſententias Auctorum, quorum cur potius vnus alijs præhabendus ab Eccleſia? quod ſi vnum ſequaris, at poterat contingere error etiam vnius Menſis relatè ad alterum, qui fortaſſe, temporum decurſu videbitur preeligendus. Secundò, eſt inutile, vt pro Populo (nomine autem Populi intelligo etiam Clericos imperitos Aſtronomiæ) procedatur per horas, & minuta, &c.

Vel erat procedendum ſolùm ciuiliter, vt hactenus factum eſt à ſæcularibus, & ab Eccleſiaſticis, tum Chriſtianis, tum non Chriſtianis in regulis temporum, & vt vnuſquiſque etiam modicę prudentię facilè videt eſſe procedendum; & hoc poſito, ea quæ tu vocas abſurda, ſunt ineuitabilia.

Dices, potuiſſe pauciora ſequi. Reſpondeo in illa notitia Aſtronomica, quæ tunc extabat, prudenter ita actum fuiſſe, vt Clauius expreſsè inculcat ob diuerſitatem ſentētiarum inter Aſtronomos magni nominis: Nunc fortaſſe, poteſt, vt indicaui, res melius perfici, ſed tamen adhuc retenta

retenta Clauij Methodo, vt ipſemet indicauit.

Id tamen, quod poſſet vtiliter quæri, eſt, an ita poſſint fieri iſtæ intercalationes, vel omiſſiones, vt quam minimum diſcedatur à vero; ſed ſanè non poſſum in hoc, non admirari inſignem diligentiam Clauij, qui omnia examinauit, ac tanta, vt niſi Lector ſit attentiſſimus, vix legendo aſſequatur, quanta ipſe excogitauit; quare do omnibus conſilium, vt non facilè pronuncient in hac materia; ſed, cum illis venerit in mentem aliquod dubium, attentè legant Clauium iterum, atque iterum, quia ſæpè in prima lectione non aduertimus, id quod in ſecunda, maximè opportunè ad dubium intelligemus.

CAPVT DVODECIMVM.

De modo obſeruandi Cœleſtia.

MVlta ſparſim in proprijs locis diximus de modo obſeruandi Cœleſtia. Præterea in 209
Geometria practica deſcribo plura inſtrumenta, eorumque vſum, tum ad Terreſtria, tum ad Celeſtia. Reſtat hic, vt aliqua magis neceſſaria pro Aſtronomia, & quæ requirunt prolixiorem tractationem, feriò tractemus; quamquam plura etiam addam in fine per modum Quæſiti.

Tria præcipua ſunt Celeſtia Phenomena, ſiue apparentiæ, quas curioſè ſolent contemplari Aſtronomi: Nempè primo Eclipſis Solaris. Secundo Eclipſis Lunaris. Tertio, Cometæ. Nos hic breuiter trademus modum valdè exactum, nec in praxi valdè difficilem, obſeruandi ſingula hæc tria: Deinde ad alia tranſibimus ab Aſtronomo obſeruanda in Celeſtibus.

Præcipua Phenomena, Cœleſtia, Eclipſes, & Cometæ.

SECTIO PRIMA

De obſeruatione Eclipſis Solaris.

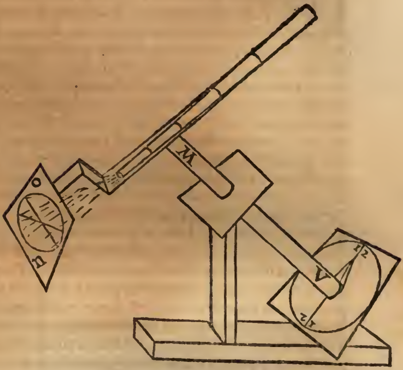
210

IN Eclipſi Solari tria præcipuè obſeruanda ſunt. Scilicet quantitas partis obſcuratæ; proportio inter diametros apparentes Lunæ, & Solis; & angulus apparens ſemitæ Lunaris cum Ecliptica. Hæc omnia ſimul & ſemel perfectiſſimè præſtat machina, ſiue inſtrumentum à me impreſſum anno 1658. Peruſij in meo Microcoſmo Phyſimathematico (quem, ſuppreſſo nomine ad vtilitatem diſcipulorum compoſueram, adeoque multa etiam ex alijs Auctoribus retuli, quamquam deinde aliqua in meis deinde libris ſeriò elucubratis impugnaui, ſcilicet Speculum Parabolicum Caualerij, & lentium combinationem ex Reita, &c.), & ſæpè vtiliter adhibui.

Quare dictam machinam hìc iterum, eiuſque vſum breuiter deſcribam ex non diſſimili machina, quam exhibet P. Scheiner in ſua Roſa Vrſina ex P. Chriſtophoro Grambergerio (cuius tamen pauci vel notitiam, vel vſum habent.)

Iuxta igitur præſentem figuram: collocetur Pertica. V M. repræſentans Axem Mundi; in Plano ipſo circuli Meridiani, & iuxta eleuationem Poli debitam pro illo Horizonte, erit autem in Plano Meridiani, ſi baſis correſpondeat perfectè ad lineam Meridianam exactè ſumptam, vt doceo ſupra Cap. 4. Sect. 3. (omitto hic deſcriptionem machinæ, cum fiat ſatis manifeſta, tum in figura, tum in eius vſus explicatione). Poſtmodum alia Pertica, ſeu Regula ilgnea affixa ſupradicto Axi, ita inclinetur, vel eleuetur, donec Tubus Opticus dictæ regulæ

gulæ applicatus, & alligatus, perfectè dirigatur ad Solem; tunc enim firmanda eſt regula immobiliter cum Axe. M V., ita vt in illa operatione non mutet angulum cum ipſo.



Explicandus iam eſt vſus Tabellæ. O N. Sit 211
huic Tabellæ applicata carta, in qua ſit deſcriptus circulus. O N., tantus, quanta eſt imago perfecta Solis, quæ iuxta regulas noſtræ Opticæ proijcitur in dictam cartam; doceo autem in dicta Optica regulas, ex quibus argues; quæ nam vitra, & in qua diſpoſitione requirantur ad finē inten-

intentum, quo in negotio aptior erit tubus moderatæ longitudinis; proijci enim poterit imago ampla ad libitum in Tabellam. NO., prout lens ocularis, plus, minus diſtabit ab obiectiua; quo autem erit maior imago perfecta Solis; tanto magis debet diſtare Tabella à Tubo, vt ibi doceo (ſed hoc ipſum experientia te docebit.)

Determinata amplitudine imaginis, & per conſequens amplitudine circuli. ON., eius diametro, & ſemidiametro; diuidatur ſemidiameter in ſex æquales partes; per ſingulas autem diuiſiones, ex centro circuli. NO. ducantur circuli concentrici, ſic enim habebis vbique menſuram duodecim digitorum; quotidem ſolent aſſignari pro aſſignatione partium obſcuratarum, quę numerantur in prædictis digitis; ita vt Eclipſis dicatur obſcuraſſe tres digitos, vel quatuor, & plus, vel minus, &c.; quare vndecumque vmbra incidat; habebis menſuram paratam prædictorum digitorum.

Præterea ducenda eſt altera diameter prædictam interſecans ſub tanto angulo, ſub quanto, pro eo die Planum circuli Meridiani interſecat Planum circuli Eclipticæ, & quidem diameter repręſentans ſectionem circuli Meridiani, ita ducatur; vt, cum Tubus dirigitur ad Solem poſitum in ipſo circulo Meridiano; dicta diameter ſit omnino in Plano circuli Meridiani; ſeu in Plano perpendiculari ad Horizontem, ducto per lineam Meridianam.

212 Pro habendo autem ſingulis diebus angulo debito ſupradicto, conſule ſequentem Tabellam.

Tabula angulorum, quos facit Ecliptica cum Meridiano in eo gradu Eclipticæ, in quo Sol eo die verſatur.

	♈	♎	♉	♋	♊	♐	
G	G	M.	G	M.	G	M.	G
0	66	30	69	22	77	44	30
1	66	30	69	34	78	6	29
2	66	31	69	46	78	28	28
3	66	32	69	58	78	50	27
4	66	33	70	11	79	13	26
5	66	35	70	24	79	35	25
6	66	37	70	37	79	58	24
7	66	39	70	51	80	21	23
8	66	42	71	5	80	45	22
9	66	46	71	20	81	9	21
10	66	49	71	35	81	32	20
11	66	53	71	50	81	57	19
12	66	56	72	6	82	21	18
13	67	2	72	21	82	46	17
14	67	7	72	38	83	10	16
15	67	12	72	55	83	35	15
16	67	19	73	12	84	0	14
17	67	25	73	29	84	27	13
18	67	32	73	47	84	50	12
19	67	39	74	5	85	15	11
20	67	47	74	23	85	41	10

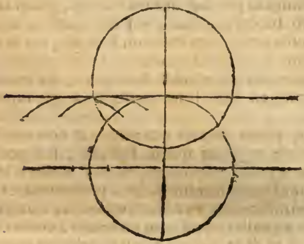
21	67	54	74	42	86	6	9
22	68	3	75	1	86	32	8
23	68	11	75	20	87	1	7
24	68	20	75	40	87	24	6
25	68	30	76	0	87	50	5
26	68	39	76	20	88	16	4
27	68	49	76	41	88	42	3
28	69	0	77	2	89	8	2
29	69	11	77	23	89	34	1
30	69	12	77	44	90	0	0
G	♓	♍	♒	♌	♑	♋	G

Vides in hac Tabella quinque columnas: Tres maiores ſignificant gradus angulorum, & ſingulæ earum inſeruiunt pro quatuor ſignis cœleſtibus: Duæ verò extremæ, & anguſtiores columnæ ſignificant gradus ſignorum cœleſtium; ita tamen, vt ea, in qua numeri creſcunt deorſum verſus, inſeruiat pro ſignis ſuperiùs deſcriptis; ea verò, cuius numeri creſcunt ſurſum verſus, pro ſignis inferius deſcriptis.

His præparatis, ſi tempore Eclipſis paulatim manuducatur in gyrum Tubus opticus, ſcilicet regula, cui eſt alligatus, ita vt ſemper Solis motum ſequatur (quod facilè, & neceſſariò obtinebis, poſitis ſupradictis, nam neceſſariò Tubus in ſuo motu ferè deſcribet circulum diurnum Solis, vt conſideranti patebit, poſito quod ſemel ad Solem fuerit directus, & retineat immobiliter eumdem angulum cum Axe, quare Axis ipſe per ſui conuerſionem circularẽ deferet Tubum, &c.) habebis

habebis ſemper imaginem Solis in dicta Tabella.

His poſitis, ſtatim ac habebis vmbram Eclipſis ſufficientem, vt poſſint in ipſius circumferentia notari tria puncta; ſcilicet duo in duabus interſectionibus arcus vmbroſi cum arcu luminoſo, 213



& tertium in medio circiter (& ad ſenſum) arcus vmbroſi, ſignabis quam citiſſimè fieri poteſt dicta tria puncta in carta. NO., & iuxta regulam Euclidis duces arcum per dicta tria puncta, quod ſi ſimiliter ducas plures huiuſmodi arcus iuxta tria puncta habita in diuerſis temporibus, fiet tibi nota via, ſeu ſemita Lunaris apparens in diſco Solari, ea enim erit linea ducta per centra circulorum, quorum ſunt partes dicti arcus vmbroſi, hæc autem linea erit parallela lineæ tangenti omnes prædictos arcus. Multum iuuabit, ſi prius præparentur plures circuli cartacei, æquales apparenti diametro Lunari, qui deinde applicentur, & affigantur vnus poſt alium ima-

gini Solis in. ON. deſcriptæ, ad repræſentandas ſingulas vmbras.

Vnde etiam colliges aliam vtilitatem, nempè quod prænoſces, quanta ſit futura Eclipſis in ſui media, ſeu in maxima obſcuratione, antequam ipſa fiat; neceſſariò enim omnes arcus vmbroſi, quotquot erunt vſque ad medium, & finem Eclipſis, tangent phyſicè dictam lineam, quam iam potuiſti ducere per duos, vel tres habitos arcus vmbroſos ante etiam medium Eclipſis; ſed iuuabit etiam deinde poſt medium, ſepius plures arcus vmbroſos huiuſmodi deſcribere, ad examinandum, an dicta linea perfectè tangat omnes arcus.

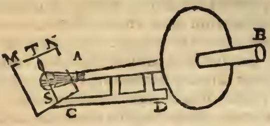
Hinc etiam poteris attentius, & commodius obſeruare medium ipſum Eclipſis; ſeu potius maximam obſcurationem, nam ſi duxeris diametrum circuli luminoſi. NO. perpendicularem ad lineam tangentem arcus vmbroſos; duxeriſq; arcum æqualis circuli cum vmbroſis, cuius centrum ſit in dicta perpendiculari, circumferentia autem tangat lineam ſupradictam tangentem, hic arcus erit medium Eclipſis; ſeu, vt melius dicam, maxima Eclipſatio; neque enim ſolent coincidere medium tempus Eclipſis, & maxima Eclipſatio rigoroſè.

Nõ eſt idem rigoroſè maxima Eclipſatio, & mediũ Eclipſis.

Sed quia deſcriptum inſtrumentum, ſiue machina requirit plerumque locum apricum, & ſpatioſum, reduxi deinde illam ad breuiorem, de qua agam in Eclipſi Lunari.

214 Denique alio modo poterit ſic obtineri intentum. Sit Tubus AB. immobiliter alligatus regulæ planæ CD., in cuius extremo ſit Tabella MN. excipiens imaginem Solis in carta, in qua ſupradicti nuper circuli ſint deſcripti; quos ſecet diameter. TS. repræſentans in ſingulis inſtantibus ſectio-

ſectionem alicuius verticalis circuli cum dicta Tabella: Tempore igitur Eclipſis notetur arcus



vmbroſus, prout ſupra, & exactiſſimè notetur tempus, in quo habetur ille arcus; nam habitis pluribus arcubus huiuſmodi, ſaltem duobus, vt ſupra (quo plures autem fuerint, erit certior operatio) poterit ſimiliter duci tangens.

Moneo, vt in hac operatione, perpetuò ſeruetur linea. TS. in plano aliquo verticali; ita vt non inclinet, aut ad dexteram, aut ad ſiniſtram; ſed ſolum inclinet retrorſum, prout exiget eleuatio tubi directi hìc, & nunc ad Solem, quod facilè obtinebitur, in præſenti figura per furcinulam, qualis adhiberi ſolet in Bombardis Naualibus; quadrans vero vtiliter oſtendet gradus eleuationis tubi; quamuis hoc non ſit omnino neceſſarium: Dixi in plano aliquo verticali; quia, cum hæc linea non ſit perpendicularis Horizonti; eſt extra locum, in quo ſe interſecant omnes verticales; adeoque nunc ipſa erit Sectio vnius verticalis, nunc alterius cum Tabella. 115



Secundo moneo, tamquam aliquid eſſentiale,

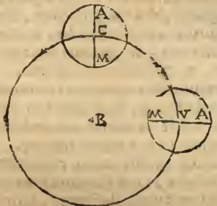
vt carta, in qua ſunt deſcripti dicti circuli, gyretur circa ſuum centrum ſucceſſiuè iuxta motum diurnum Solis; nempè per tot gradus, ſiue minuta gyretur dicta carta; quot Sol confecit per motum diurnum inter vnam, & alteram obſeruationem, quod te docebit Horologium perfectum, præcipuè ſi indicet ſecunda temporis; nam, cum ſingulis horis conueniant quindecim gradus motus diurni; facilè inuenies quot ſecunda horæ conueniant ſingulis gradibus, & ſcrupulis, nempè in vna hora ſunt 3600. ſecunda, in quindecim vero gradibus ſunt 900. ſcrupula prima, quare vni ſcrupulo primo in circulo diurno correſpondent. 4. ſecunda horaria, nam diuidendo 36. per 9. fit. 4.

216 Poſt dictam operationem, ſi exactè notaueris tempus pro deſcriptione primi Arcus, ſcies deinde, in quonam verticali tunc verſaretur Sol; adeoque angulum illius Verticalis cum Meridiano, & hinc angulum Eclipticæ cum dicto verticali, & denique angulum ſemitæ Lunaris, vt ſupra. Quare vides, hanc operationem in illam recidere, & quidem ſine magna mole dictæ machinæ.

Commodius fortaſſe erit, ſi habeatur altera carta ſimilis omnino illi, quæ eſt in Tabella; & prius fiant in ipſa dicti arcus, &c, & deinde transferantur in cartam Tabellæ.

Vt autem intelligatur ratio prædictæ nuper operationis, & tollatur omnis ſcrupulus de ipſius recta Methodo: ſupponendum eſt, Solis diſcum. A M. in præſenti figura, prout recedit à Meridiano ſucceſſiuè vertiginari circa ſuum centrum per tot gradus, quot conficit in circulo diurno; ita vt, cum confecerit totum Quadrantem. C V. in circulo diurno; pariter punctum

punctum A. Diſci Solaris confecerit Quadrantem vertiginis; vt igitur in imagine Solari, quæ in dicta Tabella excipitur; habeatur perpetuò ſitus conſimilis prototypo; debet pariter, vt dixi,



gyrari carta: & quidem conſideranda eſt hæc operatio, ac ſi fieret in ipſo centro terræ, quod attinet ad motum Solis.

Initium, & finis Eclipſis poterit obſeruari per Tubum maximum, quantum fieri poteſt, cum exiguo tantum foramine obuio in vitro obiectiuo, quod de cętero totum tegatur, ne noceat oculo.

Si oculare ſit conuexum, imago Eclipſis viſa in carta, ſeu in Tabella ſupradicta, correſpondebit veræ Eclipſi Cęleſti quoad ſurſum, & deorſum; non verò quoad dexteram, & ſiniſtram; ſi è directo aſpiciatur in carta, hoc eſt, erit ad dexteram videntis illam, ea pars, quæ eſt ad ſiniſtram videntis Eclipſim veram cęleſtem. At ſi oculare fuerit cauum, & oculus è directo aſpiciat imaginem in carta; erit ordo inuerſus, non à dextris, & ſiniſtris; ſed ſurſum, & deorſum.

Ad

Ad habendam igitur rectam imaginem Eclip-
217 ſis, aſpice dictas figuras à tergo cartæ; in primo quidem caſu, ſimpliciter, prout eſt; in ſecundo autem, gyrando figuram, ita vt omnia inuertantur; ſcilicet dextra fiant ſiniſtra, & ſuperiora inferiora; tum à tergo aſpice, &c. Nam in tali aſpectu, dextra & ſiniſtra, iterum apparebunt, prout antea è directo; at verò ſuperiora, & inferiora, in quibus erat error; erunt emendata, vt conſideranti patebit.

Horologium debet benè accommodari ad Meridiem, vel Ortum, aut Occaſum Solis, quantum fieri poteſt proximè antecedentem, vt ſic minus erret deinde à vero tempore.

Supradictis modis etiam poterunt obſeruari maculæ Solares, cum ſuis motibus, &c.

In dicta imagine ſic delineata, habebis non ſolum maximam obſcurationem, ſed etiam viam apparentem Lunæ, relatè ad Eclipticam, ſcilicet eius vel conuergentiam, vel Paralleliſmum cum Ecliptica, adeoque hinc poteris corrigere tum Parallaxes, tum locos nodorum, & latitudinem, &c. Denique habebis omnia, quæ deſiderari poſſunt in obſeruatione Eclipſis.

SECTIO SECVNDA

De Lunaris Eclipſis obſeruatione.

218

IN Eclipſi Lunari, quatuor ſunt præcipuè obſeruanda; ſcilicet proportionaliter tria ſupradicta; nempè quantitas obſcurationis, diametri apparentes Lunæ, & vmbræ terreſtris, & ſemita vmbræ terreſtris relatè ad ſemitam Lunæ, ſeu potius ſemita Lunæ relatè ad Eclipticam; nam ſemita vmbræ eadem eſt cum Ecliptica, ex dia-

metro

metro enim opponuntur vmbra terreſtris in ſectione Lunæ, & Sol, adeoque ipſorum centra ſunt ambo in Ecliptica.

Pro longitudine Geographica, obſeruetur maxima obſcuratio.

Sed præterea, & quarto hìc multum intereſt, ſcire præciſè medium Eclipſis, ſeu potius maximam obſcurationem, vt moneo in optica probl. 97., multum enim inſeruit pro ſtatuenda longitudine Geographica fixa, cum circa initium, & finem Eclipſis non poſſit obtineri tanta certitudo.

Et quidem ſi Lunæ lumen eſſet ſufficienter ſenſibile in ſua imagine per Teleſcopium præſtita in carta, prout diximus de Sole, per eadem inſtrumenta, eamdemq; methodum feliciſſimè hæc omnia obtineremus, ſed quantumuis obſcuretur locus, in quo fit operatio, adhuc tamen dicta imago non fit ſufficienter ſenſibilis; præcipuè in magna Eclipſi, citra periculum notabilis erroris in definiendis perfectè confinibus partis obſcuratæ: Procedere autem per maculas Lunares, non eſt tutum ob incertam adhuc præciſam regulam Librationis Lunaris, præſertim quia ſingulæ maculæ diuerſimodè diſcedunt à centro Diſci Lunaris apparentis, pro varia ab ipſo diſtantia, in qua ſitæ ſunt, & varia Libratione; ita vt non ſatis ſit ſtatuere circumferentiam Diſci lunaris pro ſtatuenda deinde quantitate partis obſcuratæ, per hanc vel illam maculam, ad quam vmbra deuenerit.

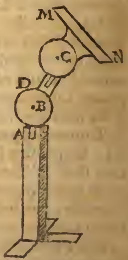
Hinc poſt diuturnam meditationem, ex pluri- 219
bus methodis, quas excogitaui, hæc tandem mihi videtur omnium aptiſſima.

Puto, medium Eclipſis, ſeu, vt melius dicam, maximam obſcurationem potiſſimum indagandam fideliter eſſe in Eclipſibus partialibus; vt ſic concordent obſeruatores loco diſſiti in præ-

ciſo

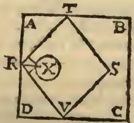
ciſo tempore, ſeu momento (cum alioquin principium, & finis patiantur neceſſariò magnam varietatem in duplici obſeruatore, vt peritiſſimi ſciunt, ob difficilem cognitionem veræ vmbræ, & ob inæqualem potentiam videndi): Non ero longior in oſtendenda inſufficientia modorum hactenus inuentorum, ne videar iactare præſtantiam methodi, quam mox docebo: Periti huius artis hoc ipſum aduertent, poſtquam viderint, quantum in hac re profici poſſit, per ſequentem methodum. Fabricetur machina huiuſmodi commodiſſima ad intentum; (cæteræ enim quas hactenus vidi, vel ego ipſe docueram, non ſunt adeo commodæ in praxi; quod hìc ob breuitatem ſuperſedeo oſtendere) Hæc machina ſatis per ſe clara in figura præſenti, applicetur feneſtræ alicui; vel, ſi mauis, ponatur in aprico (quod non ſolet facilè contingere, ideoque eſt mutilata vno pede), tum circa A. vertatur reliqua pars ſuperior B C., donec B C. (qui ſupponit pro axe Mundi) congruat lineæ Meridianæ; tum attollatur BC. vertendo ipſum circa centrum. B., donec congruat axi Mundi; denique M N. vertatur circa centrum C., donec eleuetur ad altitudinem Meridianam Lunæ; quod in praxi facilè fiet, ſi tamdiù vertatur circa C. ſurſum, & deorſum, & circa D. ad læuam, vel dexteram, donec dirigatur tandem ad Lunam; tum omnia per cochleas ſint firmata, relicto tantum libero motu

Machina noua aptiſſima ad exactam, & perfectá cognitionem maximæ obſcurationis.



motu circulari circa D.; ſic enim vnico ſimplici motu ſemper comitaberis ad ſenſum Lunam in ea operatione; (iuuabit etiam ponere, tum in A., tum in D. planum circulare, itaut primum diuidatur in ſectiones verticalium cum Horizonte; ſecundum verò in Aſtronomicas lineas horarias, &c.)

His præparatis iam veniamus ad ſecundam figuram, in qua vides Tabellam A B C D.; cui 220
Tabellæ ſuperincumbit parallelogrammū pantographum, non diſſimile ab eo, quod deſcribit P. Scheiner, & Ego breuiſſimè in meo Microſmo; excepto quod ſtylus in R. eſt in eodem plano cum parallelogrammo; aliter ac in Scheiner; calamus vero in S. eſt perpendicularis, prout in Scheiner; ſtylus igitur in R. ingreditur ex latere intra tubum (quem debes imaginari, in paruo circulo X. inſertum Tabellæ. A B C D. aptandum deinde ſuper M N. præcedentis figuræ) in loco imaginis, de qua plura ſcitu neceſſaria dixi in optica; Dum igitur X. acumen ſtyli percurrit imaginem Lunæ intra tubum, interim calamus in S. deſcribit imaginem Lunæ, ſiue Eclipſim Lunæ in Tabella, & quidem ſub imagine ampliori ad libitum, &c. ſicut etiam nuper ingenioſè præſtitit in alia machina P. Cherubinus Aurelianenſis Cappuccinus: intelligenti pauca.



His poſitis, ſi in tribus diuerſis temporibus ante medium Eclipſis, deſcribas tres arcus vmbroſos, præuidebis etiam Lunæ tranſitum per vmbram terreſtrem, & habebis locum præciſum,

in quo futura erit maxima Eclipſatio; quarè ſi attentè inſpicias, quando vmbra implebit dictum locum præciſum, habebis ipſam maximam Eclipſationem &c.

Pro habendo motu diurno iuuabit mirum in modum Cochlea perpetua, per quam communicetur motus Axi mundano; ſicut præſtiti in machina metallica, quam pluribus oſtendi; (elaboratam à D. Hieronymo Caccia, in his machinis, alijſque inſtrumentis Mathematicis conſtruendis peritiſſimo), & impreſſi anno 1672. in opuſc. cuius titulus; *Regola di tramutare il tempo in Pendolo*; & iterum anno 1684. in tractatu de Impetu: placuit non paucis huiuſmodi machina; adeoque ab eodem D. Hieronymo plures fabrefactæ ſunt, tum pro Maieſtate Chriſtinæ Reginæ; tum pro alijs Principibus Viris.

SECTIO TERTIA.

De Obſeruatione Cometæ.

221 IN obſeruatione Cometæ; hæc præcipuè quærenda ſunt. Primo ſcilicet in quanta hic, & nunc latitudine, & longitudine reſpectu Eclipticæ appareat; notando exactè tempus, in quo id obſeruatur: ſi enim plures habeantur huiuſmodi obſeruationes pro diuerſis temporibus; patebit an Cometa motu proprio faciat apparenter circulum maximum, cuius centrum ſit centrum terræ; an alium circulum; cuius centrum ſit in aliquo alio puncto, & præterea quem ſitum habeat in Cœlo dictus circulus. Colligetur etiam an motus proprius ſit vniformis; hoc eſt, an conficiat æquali tempore æqualem partem Cœli. Quod ſi præterea dictæ obſeruationes fiant in diuer-

diuerſis locis à pluribus obſeruatoribus, ſed eodem tempore, poterit ſciri an Cometa patiatur parallaxim, vt ſuo loco indicauimus.

Secundò obſeruanda etiam eſt in Cometa, cauda, longitudo, & ſitus caudæ in ordine etiam ad longitudinem, & latitudinem ab Ecliptica; ſeu ad Stellas fixas (quod in idem recidit) hinc enim ſciri poterit an lumen à Sole mutuetur; an aliunde; & quomodo.

Tertio eius magnitudo, lumen, duratio à prima apparitione vſque ad finem, &c. Quod dicemus de Cometa, applicetur proportionaliter nouis Stellis.

Primò igitur hic adhiberi poterit primum inſtrumentum; quo vſi ſumus in obſeruatione Eclipſis Solaris: Iam ſi ſemel dirigatur tubus opticus ad Cometam; habebitur declinatio apparens Cometæ ab Æquatore, in angulo quem facit tubus cum Haſta, quæ repręſentat axem mundi; quare ſi ea nocte Cometa faciat circulum Æquatori parallelum, ſaltem ad ſenſum, prout facit verbi gratia Sol; tota ea nocte ille idem angulus factus à tubo cum Haſta repræſentante mundi Axem, inſeruiet ad obſeruationem, ſicut de Sole diximus; ſin verò mutandus ſit perpetuò angulus; hinc deprehendes diuerſam declinationem Cometæ ab Æquatore intra periodum illius noctis; ſiue vera ſit illa declinatio; ſiue tantum apparens ob parallaxim; & hinc licebit ſuſpicari de parallaxi Cometæ, quam oportet exactè metiri; ex parallaxi autem arguitur propinquitas ad terram.

Poterit etiam interim per magnum quadrantem obſeruari Almucantarat, ſeu altitudo Co- 222
metæ, ſeu eleuatio ſupra Horizontem; notando interim horam præciſam illius obſeruationis, &

verticalem circulum; ſcilicet quantum declinet à meridiana linea quadrans in dicta operatione.

Ex plurium autem noctium obſeruationibus colligitur Cometæ motus proprius; an ſit circularis,& an in circulo maximo &c. Præterea ſimul, & ſemel obſeruabis per tubum, eius figuram, & quantitatem apparentem in reticulo, proportionaliter, ac de Luna diximus, & Cometæ Eclipſim ſiue paſſiuam, ſiue actiuam cum alijs Stellis; eius diſtantiam à Sole; quippè index haſtæ præfixus deſignat meridianum in Calce inſtrumenti; in quo hic,& nunc verſatur Cometa; quare ſi aliundè tibi notus ſit meridianus, ſiue circulus Horarius Aſtronomicus, in quo verſatur Sol, erit etiam nota diſtantia longitudinis inter Solem, & Cometam; vnde etiam iuuabit conſiderare, quem reſpectum habeat Cauda ad Solem, quod facilè obtinebis inſpiciendo globum aliquem cæleſtem; ſtatuendo ſcilicet Solem in ſuo præciſo loco, & pariter Cometam.

Si Cometa nunc appareat maior, nunc minor, licebit ſuſpicari de variata ipſius diſtantia, ſiue à ſolo ſpectatore, ſiue etiam à Centro terræ (dixi quod ſolum licet ſuſpicari; nam in Cometis poteſt hoc prouenire etiam à variata ipſorum vera quantitate, ſiue etiam illuminatione, ſeu lumine apparenti, in Cometis enim poſſumus ſuſpicari de alteratione, & corruptione ſaltem æquiualenti) & ſiquidem ſolum ſit à ſpectatore, vtere modo quem in Lunæ diſtantia captanda docuimus Cap. 12. Sect. 2. per duas ſcilicet, vel plures obſeruationes; ſed ſupponendo probabiliter motum eius diurnum circularem) oportet enim tentando quærere; nec initio de omnibus dubitare: ſed aliqua probabiliora ſupponere; deinde

ea

ea ipſa examinare; nedum plura amplectimur, nihil concludamus); at ſi ſuſpicamur, variari etiam intra breue tempus ſenſibiliter diſtantiam à centro terræ, quod non eſt adeo probabile; tunc ſubtiliori, & maiori induſtria hic & nunc eſt vtendum.

Poteris etiam vti ſecundo inſtrumento, de quo loquuti ſumus in Eclipſi, vel alijs ſimilibus.

Poterit id ipſum fieri per ſimpliciora, ſcilicet, 223
ſiue determinetur locus præciſus Cometæ in Cœlo, ſiue in aliquo globo cœleſti relatè ad Stellas fixas: ſed aduerte ad habendum præciſum ſitum Cometæ in Cœlo, non ſufficere, ſi ſcias eius diſtantiam ab vna aliqua Stella; imo neque à duabus; nam poterit hoc contingere tam ad dexteram, quam ad ſiniſtram ipſarum; quod ſi determinetur dextera vel ſiniſtra; ſufficiens erit relatio ad duas fixas; vt autem hæc habeatur; opus eſt inſtrumento aliquo, verbi gratia, ſextante mobili in omnem partem, prout fecit Tycho. At ſi id fiat per merum filum; non ſufficiunt duę Stellæ; ſed comparanda eſt cum quatuor Stellis; dummodo poſſit haberi huiuſmodi, vel alia ſimilis combinatio, per quam Cometa ſit in duplici linea recta cum binis, & binis Stellis fixis.

Et quidem per relationem ad fixas, facilius habebitur eius locus apparens in Cœlo, ſiue in globo cœleſti; at per alios ſupradictos modos oportebit deinde vti Trigonometria; quod non eſt omnium, vt per notitiam laterum trianguli ſphærici tandem determinetur locus Planetæ.

Vt ſciamus, an Cometa fecerit circulum maximum apparentem excogitaui hanc Methodum: Aſſignentur in globo tria puncta, per quæ tranſierit Cometa motu proprio; tum applicetur

illis arcus circuli maximi ex ligno, vel alia materia ſolida, & ſi quidem per illa tria puncta tranſit, Cometa fecit motu proprio apparenti circulum maximum apparentem: Facilè autem habebitur arcus circuli maximi; ſi extenſo circino à Polo ad gradum ſexageſimum globi in circulo eius maximo, vtaris hac apertura; nam hæc erit ſemidiameter ipſa circuli maximi.

Habes tum hiſtoriam, tum opiniones de Cometis, vbi de Cometis, & Stellis nouis egimus; multum autem iuuabit bene perpendere huiuſmodi opiniones, vt videas, cui maximè conueniant apparentiæ, quas habes de tuo Cometa obſeruato; præcipuè an poſſit ſaluari per Epicyclos varios, vel per motum in lineis rectis; ſunt enim, nunc præcipuè, auctores inſignes, qui putant, Cometas eſſe veluti Planetas perpetuos, non tamen perpetuò viſibiles: ſed ſolum certis temporibus ex conſtanti,& regulari motu: Vide præcipuè D.Caſſinum.

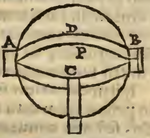
Hæc de Cometis; dicendum nunc eſt aliquid de obſeruatione fixarum.

SECTIO QVARTA.

De Obſeruatione fixarum.

PRo addiſcendis locis fixarum (quæ ſolent
224 exhiberi in globis vel in planiſphęrijs)quod
ſanè eſt neceſſarium, antequam quis applicet ſe ad Cometas, vel nouas ſtellas obſeruandas; habeantur v.g. planiſphæria P. Grienbergeri, ſed tamen, quod ipſe fecit in parte conuexa cœli, conuertatur in concauam; quod facile fiet, ſi poſt tergum Cartæ, in qua eſt delineatum, ſeu im-

impreſſum dictum hemiſphærium, deſignentur ſingula, & eodem in loco præciſo; quod obtinebitur practicè, ſi dicta carta interim recipiat lumen ex altera parte, beneficio alicuius vitri, cui ſit ſuperimpoſita: Hoc modo deſignatis duobus hemiſphęrijs, repræſentantibus concauum Cœli; prout de facto nobis Cœlum repræſentatur ſecundùm concauam, & non ſecundum conuexam ſuperficiem; agglutinentur ambo iſta hemiſphęria circulo ſolido; cui, prout apparet in præſenti figura, accommodetur in ligno, v.g. horizon cum debita Poli altitudine &c.tum ſingulis noctibus ita aptetur circulus intra dictum Horizontem, vt repræſentet ſtatum cæli pro eo tempore; & ſic deinde multum iuuaberis in addiſcendis locis fixarum.



Sciendum autem eſt, P. Grienbergerum ſeruaſſe hanc regulam; primò quidem adhibuit longitudinem, & latitudinem, (non reſpectu Eclipticæ, prout fit communiter,) ſed reſpectu æquatoris, prout fit in Geographia; quæ longitudo rigoroſè loquendo, hic fit per aſcenſiones rectas, & obliquas; & latitudo per declinationes, vt alibi explicaui.

Secundò finxit hemiſphærium conuexum, explicari in planum; & ita extendi ſuper planum circuli ęquinoctialis, vt Stellæ ſeruent inter ſe diſtantiam in plano apparenter æqualem, ac ſeruant realiter; & non apparenter in conuexo; ad quod obtinendum, oportuit; vt circumferentiæ ſemicirculares, eſſent lineę rectæ diuiſę in gradus apparenter ęquales, quę lineę rectę ſunt

diametri circuli æquinoctialis; ſed quia, vt oculo appareant in plano, dicti gradus, ſeu ſpatia, æqualia, debent anguli viſorij fieri æquales; ad habendam autem hanc æqualitatem requiritur tangens partium inæqualium; ideo in carta debuerunt fieri inæquales partes diametri æquinoctialis, vt ibi vides factum.

Tertiò pariter benè inſeruiet eadem Carta pro ſuperficie concaua; nam pariter, vt appareant in plano Cartæ, ſicut apparerent, ſi ipſa ſuperficies concaua videretur, debent anguli fieri æquales; ad angulos verò ęquales; requiruntur tangentium incrementa inęqualia.

Igitur diſparitas ſolùm eſt in modo fingendi; in primo enim caſu fingitur conuexum in Plano, ſed non conuexum, quale appareret (nam partes externæ apparerent minores), ſed quale appareret explanatum: At in concauo ſine alia fictione fingo in Carta, prout appareret ipſum concauum oculo, in centro conſtituto, ſi carta interponeretur.

Reſtant iam explicandi arcus A D B & A C B repræſentantes Horizontem; iſti duo arcus ita ducuntur; Arcus A C B. in facie boreali, iuxta quam eſt Poli arctici P. eleuatio, ita ducitur: Accipiantur in ſemidiametro 42. particulę à C. ad P, & notato puncto C. deinde ducatur arcus per tria puncta A.C.B. ex regula Euclid. Ex altera vero parte, ſeu facie Planiſphęrij è contrario Polus ſit infra per 42. gradus, & deinde pariter per tria puncta ducatur arcus cuius pars ſuperior erit conuexa, ſicut alterius arcus pars ſuperior erat concaua; nam deinde huiuſmodi arcus ex materia ſolida dabunt Horizontem. Intra dictos deinde arcus girabitur planiſphęrium circa centrum P.

Ratio

Ratio autem cur Horizon modo dicto fiat per
arcus circuli potiùs, quam per Ellipſes, habetur 225
demonſtrata à Guido Vbaldo; eo quod ſectio
Æquinoctialis obliqua reſpectu Coni, cuius
vertex Polus, baſis autem circulus Horizonta-
lis, demonſtretur eſſe ſubcontraria, quæ ſectio
per Apollonium eſt circulus; ſicut pariter id
valet de meridianis, & parallelis in Geographia.

Dixi de modo procedendi à Cometa, & Stella noua viſa ad inueniendam relationem ipſius cum fixis antiquis, & hinc cum Ecliptica, ſecundum longitudinem, & latitudinem. Nunc è contra, ſi nobis fuerit ab alijs ſignificatum, quod ſtella aliqua noua apparet in Cœlo in tali gradu longitudinis, & latitudinis; primò per globum ſtelliferum facilè inuenietur, methodo, quam docemus in Geographia pro deſignando loco Vrbis, vel Oppidi, cuius habemus gradum longitudinis, & latitudinis.

Quod ſi velis procedere geometricè; vtere ta-
bula aſcenſionum rectarum, & obliquarum, & 226
declinationum ſtellarum Grienbergeri, v. g., re-
ducendo ſtellas ad gradus æquatoris; & cogno-
ſcendo in circulis maximis ductis per Polos mun-
di, & Æquatorem diſtantiam ſtellæ ab Æquato-
re, quæ dicitur declinatio &c.

Denique quoad praxim, vtere inſtrumento aliquo, quo vſi ſumus ad Eclipſes; eleuando tubum, provt opus eſt; vt faciat angulum debitum cum Axe mundi.

SECTIO QVINTA.

De Obſeruatione Solſtitij, & Æquinoctij.

DOcet plures modos Ricciolius in primo To-
227 mo Almageſti pag. 132. vbi ſatis apparet, quam difficilis ſit exacta Æquinoctij, & Solſtitij obſeruatio.

Equidem penſatis omnibus modis, qui vel mihi venerunt in mentem, vel apud alios legi; præeligerem ſequentem; Et primo aduerto quæri hìc tempus præciſum Æquinoctij, & Solſtitij, ſupponendo interim notam altitudinem Poli, quam alibi ſupra docui, & quanta eſſe debeat declinatio Solis in puncto Æquinoctij, vel Solſtitij; item ſuppono notam exactam regulam Parallaxeos, & refractionis Solaris pro ſingulis altitudinibus; quam ſupra docui.

His præſuppoſitis; eo die, quo ſuſpicaris, futurum Æquinoctium, vel Solſtitium; quod ex Ephemeride circiter poteris ſcire (quamuis enim ipſæ Ephemerides in his exactè prædicendis errent, tamen non enormiter errant); præparetur machina ſupra deſcripta in obſeruatione Eclipſis Lunaris, vel Solaris, & cæteris omnibus exactiſſimè diſpoſitis, provt ibi docui; faciat tubus cum axe angulum debitum circiter pro Sole in ipſo Solſtitio, vel in Equinoctio, provt opus erit: Tum gyrando tubum; provt ibi docui, comiteris perpetuo Solem efficiendo, vt eius imago perpetuo correſpondeat circulo in tabella deſcripto, provt docui in Eclipſi Solari; interim verò in exacto horologio, ſiue ipſi machinę adiuncto, vt ibi docui; ſiue alio quocumque etiam rotato cum pendulo, obſerua ſingula tempora, & in

& in tabula refractionum pro eo die exactè accommodata ad ſingula etiam minutiſſima tempora, vide angulum debitum tubo cum axe mundi pro ipſo puncto Solſtitij, v.g. in ſingulis altitudinibus; cùm igitur in tua machina obtinebis dictum angulum correſpondentem dictæ horæ; ſeu altitudini Solis; infer, tunc eſſe præcisè Solſtitium, & idem proportionaliter dic de æquinoctio; dictum autem angulum in machina habebis docente experientia; (iuuabit etiam tabula exhibita n.212.) nam hoc ipſo, quod curabis, vt ſemper tubus perfectè comitetur Solem, videbis hìc & nunc quem angulum debeat facere cum Axe.

Hæc licet breuiter dicta, ſufficiant pro peritis; 228
ad hos enim tantum attinet hæc exactè præſtare, & quidem per maxima inſtrumenta; agitur enim de ſcrupuloſiſſima operatione.

Adhibenda inquam ſunt inſtrumenta maxima; quare Aſtrolabia, Armillæ, Torqueta, & radij aſtronomici conſueti non ſunt apti, ſed preter machinam ſupradictam, adhibere poteris magnos Quadrantes, aut Quadrata, aut Regulas Parallacticas minimè titubantes, aut ſextantes grandiores, numerando exquiſitiſſimè temporis ſecunda à tranſitu ſtellæ alicuius fixæ per meridianum &c. Tum capta per dicta Inſtrumenta altitudine Solis in Meridiano, adhibitaque cautela circa refractionem, & parallaxim, ſcies in quo minuto, vel ſecundo Eclipticæ, ſit tunc Sol; vnde inferes per computum motus Solis in Ecliptica, horam Solſtitij, vel æquinoctij; quamuis enim dictus motus Solis ſit Anomalus ob Perigæum, & Apogæum, tamen intra paucas horas non multum aberrabis à vero.

Alius modus facilior.

Et ſanè in Solſtitio adhibenda eſt maxima diligentia, quippe ex motu Solis per longitudinem

fit inſenſibilis variatio in altitudine.

Vnum ex ſignis Solſtitij, vel Æquinoctij erit mutatio Aëris, quæ ſolet tunc contingere ſenſibiliter: Aſſeruntur etiam alia ſigna phyſica, quæ, an ſint vera, ſtandum eſt experientiæ.

QVÆSITA.

MOre noſtro expediemus hic plura alia, per
229 Quæſita; quandoquidem hæc videtur via aptior ad plura percipienda, quæ alioquin vel minus clarè, vel non ſine moleſtia proponerentur Lectori in continuato, & prolixo Operis decurſu: Monendus eſt autem Lector, tum in Aſtronomia; tum etiam in Geographia fieri minimè poſſe, quin plura ex alijs Auctoribus accipiantur. Primas cognitiones præcipuè debemus Ptolemæo; ipſius tamen ſucceſſores multum perfectionis addiderunt: ſed Tyrones huiuſmodi ſcientiarum non facilè diſtinguunt antiqua à recentioribus, & perfectionem Operis ab ipſis primis inuentis: Vndè meritò P. Ricciolius in Prolegomenis ſuæ Aſtronomiæ Reformatæ ſic loquitur. *Neque vero non neminem moramur, qui dixit, duobus Tomis prioribus Almag. Noui contineri quidem Bibliothecam Aſtronomicam; ſed tamen nihil ferè de nouo per nos allatum &c.* Hactenus P. Ricciolus; quod ſi parua licet componere magnis; equidem pro breuitate huius Operis conatus ſum etiam aliqua vlterius perficere; cuius rei iudicium attento Lectori relinquo.

QVÆ-

QVÆSITVM I.

Quæres modum faciendi Ephemerides, & explicationem ipſarum.

EPhemerides ſignificat ſpatium vnius diei: adeoque applicatur hoc nomen motibus 230
quotidianis Planetarum: quaſi diceretur: Diarium.

Pro intelligentia Ephemeridum ſciendum eſt, notari in ſiniſtra pagina loca Planetarum in Ecliptica Primi mobilis: Caracteres vero S.M.A.D ſignificare *Septentrionalem*, hoc eſt cum Planeta verſatur in ſignis Septentrionalibus, qualia ſunt inter Æquatorem, & noſtrum Polum Arcticum, ſeu Borealem: *Meridionalem* verò, cum verſatur in cæteris ſex ſignis, quæ aſſignantur inter eumdem Æquatorem, & Polum Antarcticum: *Aſcendentes* tunc dicuntur Planetæ, cum verſantur in ſex ſignis à ♑ ad ♋: *Deſcendentes* verò à ♋ ad ♑.

Di. hoc eſt *Directi*; *Ret. Retrogradi*: ☊ nodus dictus *Caput Draconis*: ☋ *Cauda Draconis.*

Maginus appellat gradus *Partes*, adeoque ponit P.

In dextera pagina ponuntur aſpectus Planetarum cum Luna, & inter ſe. Pro aſpectibus cum Sole ponitur hora ipſa determinata; pro alijs verò ponitur ſolùm dies ipſe determinatus: Cauendum eſt aliquando ab erroribus Typographorum, qui in hac materia valde nocent.

Modus conſtruendi Ephemerides pro quinque Planetis minoribus.

Omitto hìc Solem, & Lunam, vtpotè faciliores.

Iam

Iam ſi quis non curet de valde ſcrupuloſa inuentione loci planetarum minorum; vtatur methodo, & tabulis Blancani ſatis facili in ſuo tractatu de ſphœra; vbi poſtquam inuenerit motum longitudinis pro centro Epicycli; ſi deinde (ſuppoſito inuento loco Solis) detrahat longitudinem dicti centri à longitudine actuali Solis (additis ſi opus ſit 12. ſignis) habebit elongationem dicti centri à Sole; quæ pariter eſt æqualis Anomaliæ Planetæ; ſcilicet longitudini; ſeu diſtantiæ eiuſdem ab Apogæo ſui Epicycli; hinc facilè inueniet per tabulam Æquationis locum Planetæ verum; licet non omnino præciſum in Zodiaco.

Quod ſi velit ſcrupuloſè omninò agere, vtatur, v.gr. Ricciolio in Aſtronomia reformata to.2. vbi tradit leges, & Tabulas ſatis claras, licet magis laborioſas; Poterit etiam adhibere Argoli librum, cuius titulus Tabulæ ſecundorum Mobilium.

Initio cuiuſque anni proponitur Eclipſis, ſi quæ futura eſt eo anno: In Eclipſi lunari, cum dicuntur digiti ecliptici 20. verbi gratia, intellige, vltra 12. in quos diuiditur tota diameter, Lunam pertranſiſſe adhuc ſpatium vmbræ terreſtris menſuratum per alios octo digitos eiuſdem ſcalæ altimetræ; ac proinde fuiſſe Eclipſim cum mora intra vmbram Terræ, cuius vmbræ diameter ſemper eſt multo maior, quam ipſa Luna; nam quando Lunæ diameter eſt 16. minu., aliquando accidit; vt ſemid. vmbræ ſit 45. min.: Anomalia Solis, vel Lunæ aliquando dicitur Argumentum; & Argumentum, ſeu Anomalia æquata dicitur; cum ſit vera reſpectu alterius. Anomalia coæquata in Sole dicitur longitudo ab Apogeo vero: Per ſcrupula incidentiæ, intellige minuta in Zodiaco, quæ pertranſit Luna vſque dum tota immergitur, ſi ſit Eclipſis cum mora: Per tempus autem

inci-

incidentiæ, intellige tempus inſumptum à Luna,dum percurrerit illa minuta incidentiæ; idem proportionaliter intellige de mora: Cum ponitur hora Italica; ſæpè inciditur in diem, qui ſequitur poſt diem horæ Aſtronomicæ; hora verò ipſa Italica intelligitur in Horologio Solari; non autem in Rotato; quare non habetur ratio crepuſculi; ſed incipitur ab ipſo occaſu Solis: Nomine Moræ intelligitur tempus, quo Luna proſequitur totaliter obſcurata.

In Imagine, quæ ſolet delineari ad exprimendam Eclipſim, vna ex lineis rectis tranſuerſis ſignificat Eclipticam, altera ſemitam Lunæ.

Conſiderant aliqui Pręceſſionem Æquinoctiorum, quæ conſiſtit in hoc, quod non ſemper fiat Æquinoctium, ſeu ſectio Eclipticæ cum Æquatore in eodem puncto Eclipticæ primi Mobilis; ſed hæc Præceſſio videtur neganda; adeòque etiam eius Anomalia. Conſiderant etiam aliqui mutationem obliquitatis Eclipticæ; hoc eſt mutationem Anguli, quem facit Ecliptica ſecans Æquatorem,quem nos fecimus grad.23. ſed hæc mutatio pariter videtur non admittenda.

Aduertendum eſt in Venere, & Mercurio, vltra declinationem, dari etiam reflexionem, hoc eſt alium Epiciclum, per quem iterum declinat, vel iuxta, vel contra primam declinationem Borealem, vel Auſtralem: Orbis Planetæ aliquando accipitur pro ipſa orbita, aliquando etiam pro Epicyclo, & vocatur paruus Orbis; aliquando etiam aliter &c.

QVÆ-

QVÆSITVM II.

Quæres modum prædicendi Plenilunium, & Nouilunium, & Eclipſim, tam Lunarem, quam Solarem.

231 *Nouilunii, Plenilunii, Eclipſes.* RESp. Quoad Plenilunium, & Eclipſim Lunarem ſic: Iuxta doctrinam num. 176. Inuenienda eſt vera oppoſitio Solis, & Lunæ per motum ſynodicum ibi explicatum: Prǫterea tunc temporis inueniatur diameter vmbræ terreſtris, (pro qua inſeruiet cognitio etiam diametri apparentis Solis) pro eo loco, ſeu diſtantia à Terra, in quo tunc verſatur Luna; & diameter apparens Lunæ; denique latitudo Lunæ, quæ omnia habentur in tabulis Aſtronomorum, v.g. Riccioliј; & quidem eligantur inter recentiſſimos optimi; nam ſemper in dies magis perficiuntur dictæ tabulæ, quæ faciunt totum momentum in hoc negotio: Ex his igitur habebis notitiam totius Eclipſis: Aduerte autem tum hìc, tum multò magis in Eclipſi Solari, numquam poſſe rem perfici ad amuſſim omnino Mathematicam, vt conſideranti totam operationem patebit; ſed tamen poteſt deueniri ad magnam perfectionem; ſicuti de facto aliqui ſaltem peruenerunt.

Eclipſis Solaris. Iam pro Nouilunio, & Eclipſi Solari; Dico, in prædicenda Eclipſi Solari interuenire multo plures difficultates, quam in Lunari; licet facilius obſeruetur Solaris; quam Lunaris: Regulæ autem obſeruentur ſequentes.

Primò, vt operemur non omnino ſcrupuloſè, inueniatur tempus Nouilunij veri; prout diximus in antecedenti de Plenilunio, licet non adeo rigoroſè; ſecundò inueniatur Parallaxis debita

alti-

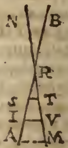
altitudini Lunæ pro eo tempore, (nam de refractione in iſto caſu non eſt adeò curandum; cum vtrumque luminare ferè eamdem patiatur, ſcilicet cum differentia non maiori, quam per vnũ minutum, vt videre eſt in tabulis refractionis) ex aliquo inſigni Auctore; parallaxis autem Solis, & Lunæ poſſunt differre quaſi per vnum gradum; vide Ricciolium in Aſtronomia reformata pag. 47. Tabularum: Tum verò ex Parallaxi verticali; quæ eſt compoſita, & ab Aſtronomis opportunè diuiditur in duas, (ſicut faciunt communiter, vt proportionaliter diximus de motu Solis, qui diuiditur in raptum, & proprium, licet à parte rei ſit vnus tantum &c.) deducatur parallaxis longitudinis, & latitudinis, etiam ex Tabulis alicuius inſignis Aſtronomi: Argolus & alij in libro de ſecundis mobilibus, ponit triangulum orthogonium, cuius hypotenuſa eſt arcus à vertice ad luminare; cæteri arcus longitudinis, & latitudinis habentur in eius Tabula &c. Hinc habes locum apparentem Lunæ, tum ſecundum latitudinem, tum ſecundum longitudinem: Et hinc conſequenter habes ſemitam apparentem Lunæ; dummodo id bis fuerit factum; nam ex duplici puncto fit linea.

Iam verò habebis motum Synodicum apparentem Lunæ, non valdè diſſimiliter, ac diximus de plenilunio; niſi quod ibi non curauimus de parallaxi; hic verò curamus: Ex parallaxi verò longitudinis fit, vt terminus à quo motus Lunæ varietur, quoad longitudinem, quantum exigit parallaxis longitudinis; cæterùm computetur, ſicut diximus de Plenilunio.

Sic habebis Nouilunium apparens; adeoque ex comparatione diametrorum apparentium Solis & Lunæ hic & nunc cognoſces Eclipſim.

Kk Cum

Cùm verò in Nouilunio apparenti non ſit maxima propinquitas apparens Solis ad Lunam, taxata per circulum maximum perpendicularem ad Eclipticam, ſed potius in aliquanto diuerſo tempore taxata per circulum maximum perpendicularem ad ſemitam Lunæ, cuius diuerſi ſunt poli, à polis Eclipticæ:



Pro praxi, fiat in carta, prout in præſenti figura, v.g. ſemita Solis, & Lunæ apparens pro eo tempore, & ponatur in gradu debito longitudinis (qui poteſt fieri amplus ad libitum) Sol & Luna, cum ſuis diametris, ſeu circulis papyraceis mobilibus; & videatur, vbi ſit maior propinquitas inter ipſos, &c. Intelligenti pauca. Aliquando contingit; vt ſemita Lunæ apparens ſit parallela Eclipticæ; tunc autem iſtæ duæ lineæ ponantur parallelæ.

Dixi, hanc Methodum non eſſe omninò ſcrupuloſam; quare adhibe ſequentem.

Methodus Ricciolij pro inueniendo Nouilunio, & Plenilunio.

Habeatur priùs rudis cognitio Plenilunij, ſeù Nouilunij ex Epactis: Tum primò quære Nouilunium, ſeu Plenilunium medium ſic.

Iuxta præceptum 72. pag. 16. Aſtron. Reform. Ricciolij tom. 2. conſule Tabulam 54. pag. 60. Hic non ſpecificatur locus; nam parum differt Roma, de qua nunc agimus à Bononia (pro qua ipſe confecit iſtas Tabulas) pro hac rudi cognitione. Aduerte in Epocha hac accipienda, addendos decem dies, eo quod iſtæ Epochæ ſint iuxta Calendarium Iulianum; adeoque ſunt reducen-

ducendæ ad Gregorianum, ne fiat error decem dierum; Vel poſt totum computum adde decem dies; quod perinde eſt.

Quoties ſumma horarum ſuperabit 24. abijce. 24. & adde vnum diem pro ſingulis abiectionibus: quoties vero dierum numerus ſuperat menſem; adde vnum menſem &c. Conſule igitur Tabul. 54. & ſic operare in exemplo propoſito pag. 17. ab ipſo Ricciolio ann. 1661. Chriſti, Menſe Septembri.

	D.	H.	Min.	ſec.
Radix ann.1600.	6.	7.	46.	59.
Ann.60.	3.	7.	10.	40.
Auguſto completo.	6.	18.	7.	35.
Summa	16.	9.	5.	14.
Reuolutionis.				
Coniunctionis.	29.	12.	44.	3.
Deme ſuprad.ſummam.	16.	9.	5.	14.
Reſtat coniun. media ann.1661.Sept.	13.	3.	38.	49.
Sed ſtylo Gregoriano.	23.	3.	38.	49.

Quare Nouilunium medium incidit in diem 23. hor. 3. min. 38. ſec. 49. Septemb.

Pro Plenilunio autem deme à Reuolutione Plenilunij ſic.

	D.	H.	Min.	ſec.
	44.	7.	6.	5.
	16.	9.	5.	14.
Et reſtat Plenil.med. Sept.	27.	22.	0.	51.
Sed ſtylo Greg. Octob.	7.	22.	0.	51.

Iam vt habeatur Nouilunium,& Plenilunium verum, videndum eſt, vbi ſit locus verus Solis, & Lunæ tali tempore; provt in ſequenti.

Modus calculandi ex Ricciolio Plenilunium verum (ſimiliter faciendo de Nouilunio.)

Ex præcedentis Præcepti exemplo datur anno 1661. Octob. 7. ſtylo Gregoriano Plenilunium medium Bononiæ poſt meridiem hor.22. min.0. ſec.51. vt oſtendimus: Iam ad indagandum verum Plenilunium iuxta præcept.55.pag.12.quære ex Tab.36.pag.44. verum locum Solis; & iuxta præcept.61. verum locum Lunæ pro eo momento, in quo inueniſti Plenilun. medium, ſic, pro Bononia.

Stylo Greg. Epocha, ſiue radix.	Longitudo Solis ab ♈.	Apog. ab ♈.
	ſig.gr.mi.ſec.	ſig.gr.m.ſec.
An. Chriſti 1600.	9.10. 4.35.	3. 7.39. 8.
Anni 60.	0. 0.27.36.	0. 1. 2. 5.
Auguſt.comp.	7.29.30.44.	0. 0. 0.41.
D.23.	0.22.40.22.	Hæc minutia contemnitur.
Hor. 1.	0. 0. 2.28.	
Min.36.	0. 0. 1. 4.	
Summa	6.20.46.39.	3. 8.41.54.

Subtrahe ſumm. Apogæi à ſumma longit.	3. 8.41.54.
Reſtat Anomal. ſimpl.	2.24. 4.45.

Æqua-

Æquatio.	0. 1.58.49. ex Tabula 38. pag.46.
Subtrahe à ſumma longit.	
Reſtat	6. 0.47.50. verus locus Solis.
Anomalia coæquata; hoc eſt longitudo ab Apogæo, vero, quæ inuenitur ſubtrahendo Æquationem ab Apogæi motu	3. 6.43. 5.

Iam pro Luna iuxta præceptum 61. pag. 14. ex Tab.41.pag.48. ſtylo Gregoriano.

	Motus Lunę ab ♈.	Anomalia.
Epocha Chriſti	ſig.gr.mi.ſec.	ſig.gr.mi.ſec.
1600.	7.25.19.20.	0. 7.27. 9.
An.60.	1.10.41.19.	3.29. 6. 4.
Aug.compl.	10.21.51.20.	0.24.47.26.
Die 23.	10. 3. 3.25.	10. 0.29.41.
Hor.1.	0. 0.32.56.	0. 0.32.40.
Min.26.	0. 0.14.16.	0. 0.14. 9.
Summa	6. 1.43. 6.	0. 2.37. 9.
Æquatio ſubtrahenda.	0. 0.13.15.	0. 0.13.15.
Reſtat verus locus Lunæ.	6. 1.29.51.	0. 2.23.54. Anom. æquata.
Verus locus Solis fuit.	ſig.gr.m.ſec. 6. 0.47.50.	
Quare differentia erit.	min.42.ſec.1.	

Quæ-

Quærendus eſt motus horarius Lunæ à Sole.

Iuxta præcept.66. pag.16. ſic: Cum Anomalia Lunæ primo æquata per præcept. 69. conſule Tab.48. quærendo Anomaliȩ ſigna in fronte, graduſque in ſiniſtra, vel ſigna in calce, graduſque in dextra, provt res continget: Et in communi Area habebis verum motum, ſeu ſpatium Zodiaci, quod vna hora Luna ſuperando motum Solis confecit in hora Plenilunij, vel Nouilunij &c.

Sic in exemplo ſupraposito in præcep.61. conſule Tab.48.pag.56.

Et quia erat Anomalia coæquata Lunȩ ſig. o. grad.2. min.23. ſec.54. fit dictus motus horarius min.27.ſec.44. Zodiaci.

Iam iuxta regulam Ricciolij, & aliorum; hinc colliges, quando fuit, vel futurum eſt Plenilunium verum, vel Nouilunium verum, addendo, vel demendo motum horarium &c.

Si vis horarium motum Lunæ, & Solis ſeorſim vnum ab alio, iuxta præcept.58. conſule Tabul.39. & operare ſic. Reducatur Anomalia æquata Solis ad gradus, & conſultis gradibus dictæ Tabulæ, habebis motum horarium Solis; Idem dico de Luna; tum ſubtrahe motum horarium Solis, ab horario Lunæ.

Sed pro tempore coniunctionis, & oppoſitionis habes, vt dixi, motum horarium Lunæ à Sole, ſiue verſus Solem.

Vt exactius inueniatur tempus Nouilunij, & Plenilunij, ſæpius renouetur motus horarius pro loco iam inuento Solis, & Lunæ exactiori; reiterando nempè operationem; & videndo iterum locum verum luminarium pro eo tempore; donec verè tunc ſit Nouilunium, vel Plenilunium.

Idem ſuo loco dicam de Parallaxi, & motu Parallactico, qui ſemper variatur: Hinc fit prolixa operatio, quam habes pag. 24. in Ricciol. tom. 2. Aſtron. Reform.

Aduerto, quod licet circulus Solis verus, hoc eſt factus per ſuum motum proprium, non ſit concentricus; tamen ſemper Ecliptica eſt concentrica mundo; Quod ſupponendum eſt in omni operatione Aſtronomica.

Prædicere Eclipſim Solarem.

Cum, poſt inuentum Nouilunium verum ex ſupradictis, vel ſolum Nouilunium medium, ſuſpicatus fueris; præſertim ex notitia in calce ad dexteram Tab. 54. pag. 60. in Aſtronomia Reform. P. Ricciolij tom. 2. futuram Eclipſim Solarem poſt meridiem alicuius diei; quære exactè locum verum Solis, & Lunæ pro dicto meridie; prout ſupra fecimus pro Bononia iuxta præceptum 55. & 61. eiuſdem Aſtronomiæ Riccioli j. 232.

Inuento loco præciſo Solis, & Lunę; incipiendum iam eſt ab Aſcenſione recta Solis; (per Aſcenſionem rectam communiter intellige cum Ptolemęo quamcumque Aſcenſionem in ſphæra recta; quamuis cum Plinio, & Manilio, & antiquis aliter ſumatur; vt expoſuimus num. 54.) Sic autem operaberis ex pręcepto 83. pag. 20. in exemplo Eclipſis Solaris anni 1659. Nou. 24.

Quære prius Aſcenſionem rectam loci Solis, & hinc gradum Eclipticæ Aſcendentem, & Nonageſimum inde computatum: Quod totum ita fit. Ex præcepto 82. accipe totam regulam, & applica ad exemplum præcepti 83. Regula autem eſt huiuſmodi. Quærenda ſunt, Nouilunium medium per præceptum 72. Nouilunium verum

per

per præceptum 73. Vel per præcepta ſimul 55. 61. 66. 67. Tempus apparens Nouilunij veri per 16. Verus locus luminarium per 55. & 61. Anomalia luminarium æquata per 55. 61. Aſcenſio recta Solis per 46. Partes Æquatoris congruentes tempori per 11. Aſcenſio recta medij Cœli per 50. & hinc Aſcenſio obliqua gradus Aſcendentis, & ipſe gradus Eclipticæ Aſcendens; Nonageſimus Eclipticæ gradus ab Aſcendente numeratus per 50. Nonageſimi altitudo per 51. Nodi Lunaris Borei locus verus per 62. Nonageſimi altitudo in Orbita Lunæ per 83. Parallaxis horizontalis luminarium in Copulis per 58. Parallaxis Lunæ à Sole in altitudinem per 84. Parallaxis Lunæ in longitudinem per 85. Parallaxis Lunæ in latitudinem per 86. Parallaxis Lunæ in longitudinem ad vnam, aut alteram horam ante vel poſt Nouilunium verum per 87. Motus Lunæ viſus ad vnam, alteramue horam per 88. Nouilunium apparens per 89. Parallaxis in longitudinem ad momentum Nouilunij apparentis, & ad horas ante, vel poſt per 90. latitudo vera, & viſa tempore Nouilunij apparentis per 91. Digiti Eclipſis Solaris per 92. Initium, finis, ac duratio totius Eclipſis per 93.

Nonageſimus quid.

Iam veniamus ad exemplum anni 1659. Nou. 24. Habita Aſcenſione recta talis loci Solis iuxta præcept. 46. ex Tab. 28. pag. 20. fiat ſumma pro Aſcenſione recta Puncti culminantis; ſcilicet pro puncto Eclipticæ verſante tunc in Meridiano (ſi ſumma excedat 360. iſti abijciuntur) in caſu præſenti gradus 281. min. 16. ſec. 23. Huic ſummæ adde grad. 90. & fit ſumma pro Aſcenſione obliqua gradus Aſcendentis: nempè gradus Aſcendens eſt ♈ grad. 21. min. 4. ſec. 0. ſuppoſita Bononienſi Altitudine Poli 44. $\frac{1}{2}$ ex præcep. 50. in præſenti exem-

exemplo grad. 11. min.16. ſec.23. Aduerte,in hoc præcepto 50. errorem; nam vbi dicit initio pag. 12. *Si aſcenſio obliqua excedat grad.*90.corrige 180. & Tab. 29. corrige 31. vel 32. quod etiam corrige iterum in computatione, quæ ſubſequitur; vbi dicit, *cum his per Tab.* 29. & vbi in computatione dicit *Aſcenſio recta loci Solis per Tab.* 29. corrige 28. Aduerte etiam, pro Aſcenſione obliqua vltra Tabulam communem aſſignari propriam Tab. 31. pro Bononia; nempè pro altitudine Poli 44.$\frac{1}{2}$: Hinc habes Nonageſimum in Ecliptica; ſcilicet ab Horizonte ſurſum verſus computatum; qui nunc erit ♑ grad. 21. min. 4. ſec. 0. & per præceptum 51. altitudinem Nonageſimi in aliquo verticali grad.23.min.50.ſec.0.

Sydus in Nonageſimo Eclipticæ gradu, ſecundum ſe, aut ſecundum ſui longitudinem nullam ſubit parallaxim longitudinis; quia tunc circulus determinans longitudinem tranſit per Nonageſimum Eclipticæ ſimul, & per verticem, euaditque circulus altitudinis, ſiue verticalis ſecans Eclipticam Orthogonaliter, ideoque tranſit per locum, tum verum, tum viſum quoad longitudinem; adeoque coniunctio erit, tum vera, tum apparens.

Quære iam per præceptum 62.locum Nodi lunaris, ſcilicet ſig.7.gr.12. min. 43. ſec.55. quem ſubtrahe à Nonageſimo, & cum Reſiduo ficto ſig.2.grad.8. min.20.ſec.5. perinde ac ſi eſſet argumentum latitudinis,quære in Tabula 44. latitudinem (addendam altitudini Nonageſimi, ſi latitudo ſit Borealis; ſubtrahendam, ſi Auſtralis;) nunc eſt Borealis grad. 4. mi.37. ſec.22. ſic enim obtinebis altitudinem Nonageſimi in Orbita Lunæ; nempe gr.28.mi.27. ſec.22. in eodem ſupradicto Verticali.

Iam procedamus, & quæramus parallaxim primò Horizontalem, quæ intelligitur eſſe, dum ſtella verè eſt iuxta Tabul. exactas, in ipſo Horizonte rationali; ſed Tabula Parallaxeos docet, quantum deprimatur; conſulatur in Copulis tabula 39. & hic etiam habes Parallaxim Lunæ à Sole in altitudinem; Tum in Tab. 56. habes parallaxim Lunæ in longitudinem, & in latitudinem, quod bis fiat &c. Habes deinde Refractionem.

Ingredere igitur Tab. 39. pag. 47. cum Anomalia in ſiniſtra Columna; & habebis ad dexteram Parallaxes Horizontales: Reliquæ Columnæ ſeruiunt pro Eclipſi Lunari.

Tum ingredere Tab. 56. pag. 61. vide in columna ſiniſtra latitudinis latus, & in alijs columnis habebis reliqua.

Vide præceptum 85. ſatis clarum; ſcilicet habes nouam latitudinem, & longitudinem parallacticam, ſeù viſam, quam quærebas, quæ habita in duplici loco, dat ſemitam viſam Lunæ, locum viſum Solis, & per tempus horarium parallacticum dat ipſam Eclipſim pro Momento Nouilunij, quod ſæpè, & diuerſimodè diſtat ab ipſa ſumma obſcuratione quęſita, etiam aliquando per ſex minuta, cuius remedium alibi à me exhibitum, hìc omitto breuitatis gratia.

Aduerte primò, pro toto negotio ſufficere, quæ enumerantur à Ricciolio pag. 24. pręcept. 82. quamuis dicat, ſe additurum aliqua recentiora; ſed non puto eſſè neceſſaria; vide illa in pag. 25. vbi loquitur de particularibus Eclipſibus; in quibus interuenit peculiaris difficultas, vt in Horizontalibus &c.

Aduerte ſecundò, non eſſe neceſſarium, vt prius inuenias veriſſimum Nouilunium; cum

rarò contingat, vt in ipſo ſit medium Eclipſis; ſed potiùs renouetur operatio circa parallacticum motum; ſcilicet poſt inuentam ſemel Eclipſim modo ſupradicto, redeatur ad carceres, vt videatur locus verus Solis, & Lunæ pro eo momento, cæteraque omnia, & motus parallacticus iterum, qui erit magis præciſus.

Iuuabit etiam, ſi inuenta via Lunæ apparenti, & motu horario à Sole; exprimatur Eclipſis practicè per duos circulos cartaceos in lineis deſignatis paulò ſuperiùs in hoc eodem Quæſito.

Quod ſi non cures de exactiſſimo modo, pone in globo cæleſti omnia, & quære altitudinem, & latitudinem; & hinc habebis parallaxim in Tabulis.

De Eclipſi Lunari.

Non eſt neceſsè multa addere pro prædicenda Eclipſi Lunari præter ea, quæ hìc diximus, & quæ diximus num. 183. Niſi quod conſulenda inſuper eſt quantitas ſemidiametri Vmbræ terreſtris, quam habes in eadem Ricciolij Aſtronom. Reformata præcept. 59. Tab. 39. pag. 47. & latitudo Lunæ hìc, & nunc. Quære igitur in ſiniſtra Anomaliam Lunæ æquatam modo ſupradicto reductam ad gradus ſine nomine ſignorum, & habes ſemid. Vmbræ &c. Vide præcept. 74. pag. 17. eiuſdem Ricciolij.

QVÆSITVM III.

Quæres modum ducendi lineam meridianam in plano Horizontali.

RESp. De die quidem, ſi agatur de loco ad meridiem expoſito, notandas eſſe in plano
233 perfectè Horizontali duas vmbras omninò æquales, vnam antemeridianam, alteram pomeridianam; tum linea à loco ſtyli, diuidens arcum, ſiue lineam rectam bifariam inter apices vtriuſque vmbræ, erit meridiana quæſita, provt in præſenti figura.



Quò ſtylus erit longior, & vmbræ accipientur in maiori diſtantia à tempore Meridiano, eò erit magis exacta operatio: Et quidem loco ſtyli poteris vti filo ad Horizontem perpendiculari, ex quo pendeat plumbum, vel etiam vti poteris alia quacunque linea recta perpendiculari ad Horizontem; ſi aſſignetur in ipſa aliquod punctum, ſeu particula ad modum verticis ſtyli; & habeatur in Horizonte punctum, in quod dicta linea recta intelligitur terminari; nam hoc punctum Horizontale æquiualebit baſi ſupradicti ſtyli.

Negari tamen non poteſt, vmbram pomeridianam plerumque non requiri exactè æqualem ante-

antemeridianæ; ob mutatam interim declinationem Solis.

Quod ſi propter loci anguſtiam, non poſſint haberi duæ prædictæ vmbræ æquales; accipiatur per magnum Quadrantem Circuli cum ſuis Pinnacidijs, ſiue linea fiduciæ, maxima altitudo Solis; quod fieri poterit, licet cum aliquo labore; ſi aliundè innoteſcat ruditer meridianæ lineæ directio, vel tempus meridiei.

Poterit etiam loco ſtyli adhiberi paruum foramen, vt factum eſt Bononiæ in Templo Sancti Petronij, de quo aliquid infra dicemus.

Sunt alij plures modi inueniendæ Meridianæ per vnicam vmbram Solis, quos exponimus omnes in Gnomonica; ſed in praxi non ſunt adeò apti ad finem intentum; & ſanè in operationibus; quæ fiunt de die, præeligenda eſt prima; quare vbi loci anguſtiæ illam non permittunt, Meridiana non erit adeò certa.

De nocte autem in loco ad Boream expoſito, vtere ſtella Polari ſic. Propè feneſtram v.g. ſuſpendatur filum, ita vt oculus proſpiciens per filum, & ſtipitem feneſtræ, vel aliud æquiualens per modum lineæ perpendicularis ad Horizontem, incidat obtutu in ipſam Stellam Polarem: Tunc deſignetur in pauimento linea tranſiens per locum fili, & locum ſtipitis; quæ erit ipſa Meridiana. Sed curandum primò eſt; vt ſtipes ille, ſiue murus feneſtræ ſit perfectè perpendicularis pauimento; imò in pauimento inueniatur punctum; vnde intelligitur erectus; ſicut aliud punctum correſpondens fili perpendiculo. Secundo vt ſtella Polaris tunc temporis ſit in ſumma altitudine, vel infima, hoc eſt in ipſo circulo Meridiano, quantum fieri poteſt, quod ſcire poteris ex aliquo perfecto globo Cæ-

leſti

leſti verbi gratia: vel obſeruata aliqua fixa per quadrantem in duplici æquali altitudine, ducatur linea media inter illos duos verticales; poterunt deinde duci aliæ Meridianæ huic parallelæ &c.

Sed quia ſæpe accidit, vt neceſsè ſit hic, &
234 nunc inuenire lineam Meridianam; vel declinationem alicuius muri per breuem operationem, & ſine luce Solis, vel aſpectu dictæ Stellæ; Ideo exponam hic Methodum practicam à me excogitatam, qua ſoleo vti præcipuè pro delineandis Horologijs Solaribus, quam olim indicaui in Microcoſmo Phyſico-Mathematico anno 1658. Deindè verò perfeci in Epiſtola ad P. Athanaſium Kircherium, & in Opuſculo ann. 1672. cuius titulus: *Regola di tramutare il tempo &c.* eſt autem huiuſmodi. Primò quidem aduerto, non eſſe fidendum acui magneticæ, ob frequentem proximitatem ferri, vel lapidis ferrei, quales etiam ſæpiſſimè ſunt lateres cocti. Remedium erit, ſi ducta linea longiori; iuxta quam ſe habebat acus, vt infra magis explicabitur; applicetur Acus, ſeu Pyxis dictæ lineæ pluribus in locis; hinc enim patebit, an alicubi ab aliquo vicino corpore diuertatur, & etiam patebit, an perfectè vertiginetur. Experientia didici, ſufficere diſtantiam per duos palmos à Pariete ad euitandam tractionem, quæ haberi poteſt à lapidibus; applicetur etiam parieti in pluribus eius partibus; ſed præcipuè cauendum eſt à catenis ferreis, quibus muri firmari ſolent.

Secundò dicta Acus declinat plerumque à linea Meridiana; adeoque computanda eſt hæc declinatio.

Tertiò dicta Declinatio, non ſolùm eſt diuerſa, ratione diuerſarum Regionum; ſed eſt ani-

maduerſum, mutari in eodem loco; ita vt etiam contingat, vt Romæ, v.g. vbi tempore P. Clauij declinabat per ſex gradus à Borea in Orientem, nunc è contra declinet per ſeptem gradus à Borea in Occidentem. Remedium interim optimum plerumque erit; ſi alia via habeatur alicubi perfectiſſima Meridiana, & quando hìc & nunc vel intra breue tempus vtendum eſt Acu Magnetica; primò quidem applicetur dictæ Meridianæ; vt pateat, quanta tunc temporis ſit Declinatio; deinde verò, cum opus fuerit vti Acu in loco non valde remoto, computetur dicta Declinatio.

Quod ſi quæras; vnde fiat Declinatio ſupradicta, eiuſque mutatio: Reſpondeo, mihi videri vniuerſaliter dicendum id, quod proportionaliter dixi in Tractatu de Impetu, de ventorum directione; nempè docui, Ventum, v. g. Boream requirere niues diſpoſitas in circulo ſaltem phyſicè; ſeu etiam æquiualenter parallelo, proportionaliter ad loci diſtantiam, & copiam niuis &c. Sic pariter ad hoc vt Acus magnetica nullam habeat Declinationem, deberet allici à lapidibus Magneticis in Orbe terraqueo diſperſis, ſed in circulum ſaltem æquiualenter parallelum diſpoſitis; ita vt computata vi, vel ratione molis, vel ratione perfectionis, tantundem alliceretur ab vno, quantum ab alio lapide ad partem Orientalem, & Occidentalem ſecundum vnum Extremum Boreale: & pariter per alium huiuſmodi circulum, ſeu plures circulos ad partem Auſtralem ſecundum aliud Extremum: v. g. Acus Romæ collocata non magis traheretur, ſeu alliceretur à lapidibus, ſeu alijs Magneticis verſus Orientem, quam verſus Occidentem: ſic enim ſiſteret in linea ipſa Meridiana: Sed quoniam de

facto iuxta varietatem Regionum diuerſimodè, & inæqualiter allicitur dicta Acus à corporibus magneticis inordinatim diſpoſitis; ideo Acus diuerſimodè declinat in varijs regionibus: quia verò dicta corpora magnetica aliquando mutantur, ſiue alterantur: ideo etiam Declinatio variatur pro tempore diuerſo: quod ſi ſciremus cauſam determinatam, & methodicam huius mutationis, poſſemus habere regulam illius: (ſi tamen datur cauſa regularis:) Accidit id præcipuè, & non ſine admiratione anno 1680. Menſe Octobris, provt in Opuſc. anni 1681. ſcripſi ſic: Cum mihi vtendum eſſet Acu Magnetica ad delineandum Horologium Solare extra Romam, applicui, provt ſoleo, perfectæ Meridianæ Romæ Acum, vt exactè ſcirem de præſenti, quantum declinaret (quidam autem, qui putauit, ſe inueniſſe certam regulam huius mutationis, longè aberrauit, vt experientia docuit:) & inueni declinationem per tres gradus, & paulò amplius ad Occidentem: Cum igitur poſt aliquot dies propè Tuſculum iterum examinarem declinationem Magneticam, per ſæpè repetita exactè experimenta, inueni, eam deueniſſe ad quinque gradus ad Occidentem; quos deinde diù ſeruauit, & auxit paulatim vſque ad ſeptimum gradum: Inde ex præmeditationibus ſupraindicatis, multo ante à me habitis, ſuſpicatus ſum, nullam eſſe cauſam probabiliorem, tam ſubiti, & admirabilis effectus, quam Terræmotum aliquem notabilem: quod & pluribus communicaui: Non poſt multos dies nunciatum eſt; maximum Terræmotum tunc fuiſſe in Hiſpania, precipuè apud Malagam, vbi maximè viget lapis Magneticus,) & in ipſa etiam Africa propè Oranum.

Videndum eſt nunc, quomodo fieri potuerit, vt dictus Terręmotus Malagę, tam remotę à Latio, efficeret tantam Romę mutationem: Quare ex epiſtola, quam ad D. Redium inſcripſi, hęc refero: Cum haberem tres lapides Magneticos diuerſę magnitudinis, ſcilicet vnum minimum, ſed perfectiſſimum; ſecundum aliquanto maiorem; ſed non adeo perfectum; Tertium multo maiorem; ſed imperfectum, à quo vix attrahitur acus ſutoria: Applicui primò ad Acum Magneticam in mediocri determinata diſtantia dictum primum magnetem, & Acus nihil ſenſit: deinde applicui in eadem diſtantia ſecundum Magnetem, & adhuc acus ſtetit immota: Tandem applicui pariter in eadem diſtantia tertium imperfectiſſimum, & Acus velociſſimè fuit agitata. Poſt hoc tentaui aliud experimentum: ſcilicet diſpoſui circa acum Magneticam plures inęquales lapides Magneticos, & Acus declinabat plus minus à Meridiana iuxta diuerſam efficaciam dictorum lapidum. 235

Ex his duobus experimentis deduxi duplicem conſequentiam: Prima eſt, quod ratione maioris molis poteſt lapis imperfectior magis allicere. Secunda eſt, quod poteſt magnitudo molis compenſare diſtantiam: Ex his fit, vt, combinando hæc tria accidentia; nempè diſtantiæ, molis, & virtutis, fieri poſſit, vt lapis notabiliter diſtans, ſi eſt imperfectus, ſuppleat efficaciam, per molis magnitudinem, vel ſi hæc deficiat, poteſt ſupplere per perfectionem.

Cum igitur probatiſſimi Auctores, quos potes videre apud P. Kircher, aſſerant, magnetem lapidem inueniri in omnibus ferè regionibus, & perfectiſſimum latere ſub terræ profunditatibus, nil mirum, ſi acus vbique alliciatur: Et vt iuue-

tur imaginatio ad concipiendam declinationem: Imaginari oportet Planiſphęrium terreſtre, in quo ſit deſcripta Europa, & Acum Magneticam in ſua Pyxide liberam ſitam v. g. Romę, plures autem lapides magneticos hac illac diſperſos ſupra dictum planum: ſic enim facilè intelliges; quomodo diuerſimodè alliciatur: Quod ſi ratione Terremotus, mutetur temperies; adeoque virtus Magnetica in Hiſpania; deficit ex illa parte aliquid virtutis, qua alliciatur Acus, & ſic mutabitur declinatio: Recole hìc doctrinam philoſophicam, qua docemur, poſſe nos ſentire Romę, v.g. calorem ignis accenſi Tibure, ſi continuetur actio in ſpatio intermedio, puta per incendium alicuius maximę ſiluę: Hinc etiam oſtendi contra Cabeum, poſſe niues propinquas Polo concurrere ad Ventum flantem vſque ad nos Italos, concurrentibus ſcilicet niuibus intermedijs: Prolixius hęc explico in ſupradicto opuſculo.

Pyxis ipſa magnetica ſi ſit exigua, non videtur ſatis apta pro exactis operationibus: ſi magna; pręter multam impenſam, eſt difficilè portabilis, & difficulter vertiginatur; cum enim deuenitur ad certam menſuram notabilem ponderis, præualet contactus cum apice ſuſtinente; præualet inquam virtuti magneticę, à qua Acus debet verti: Pręterea eſt valde difficile, & incertum aduertere, cui gradui correſpondeat, ſed patitur aliquam parallaxim: Remedium contra hęc omnia erit ſequens; Fiat Capſula cuprea rectangula, cuius longitudo ſit ſex circiter vnciarum, latitudo vnius vncię cum dimidia circiter: Stylo cupreo, vt fieri ſolet, ſiue etiam ferreo ſuperimponatur Acus longa quatuor circiter vncijs; ſed ſimpliciſſima; ſubtendaturque conſueta

ta linea, ſed perfectè parallela lateribus capſulæ; erit aptiſſima materia pro Acu, lamina Calybea Ellaſtica Horologij Rotati: Pileolus verò ſolitus fieri ex Cupro, ſeu Auricalco, fiat ex Vitro; prout in Epiſtola anni 1673. ad Patrem Kircherium docui, quę extat in fine Phonurgiæ nouæ eiuſdem, & antea pluribus oſtendi. Nec periculum eſt, ne ſtylus, ſeu Apex ferreus impediat liberum motum Acus: quia ex vna parte, cum materia pileoli non ſit ferrea, Apici ferreo non adhæret, & ex alia reliquæ partes Magneticę Acus ſunt indifferentes ad omnem partem circumferentiæ, non minus, quam Graue habeat indifferentiam ſuper plani Horizontalis quemcumque locum.

Vſus denique dictę Capſulæ eſt huiuſmodi: Habeatur perfectus quadrans Circuli diuiſus in ſuos gradus: Iam ſi quęras Declinationem muri, applica vnum latus quadrantis ad murum, & vnum ex angulis Capſulę ſupradictę ad centrum quadrantis; circa hoc centrum moueatur latus Capſulę; donec Acui perfectè ſubtendatur linea diuidens totam Capſulam: nam ipſum latus externum Capſulę dabit in quadrante ſubiecto gradus Declinationis muri quęſitę; cui addatur, vel dematur Declinatio, qua tunc Acus declinat à Borea in Occidentem, vel Orientem, & erit completa operatio.

Hac pariter methodo obtinebis meridianam lineam in quocunque alio caſu: Reliquos plures modos ducendi lineam Meridianam, doceo in Gnomonica.

Scio, aliquos ſuſpicari, Acus imbutas Magnetica virtute, non concordare in directione eadem, ſiue non æqualiter declinare à linea Meridiana, etiam poſitis cæteris paribus, & in eodem omnino loco; quod ipſi tribuunt diuerſitati la-

pidum, à quibus acceperunt virtutem magneticam, ſed equidem nunquam ſum id expertus in Acubus; & puto, id omnino prouenire ex imperfecta compoſitione Pyxidis, & Acus: quod ſi velint certiores fieri de vniformitate virtutis magneticæ, ſuadeo illis, vt, ſtatuta pyxide in Plano Horizontali, prouocent Acum per repetitas applicationes ferri, ſeu Calybis, & aduertant; an deinde Acus omnino redeat ad priſtinum locum, quod ſi hoc non accidat, tribuendus erit error vitio compoſitionis Pyxidis, non autem diuerſitati lapidum; ſuper omnia autem tribuendus erit error pileolo, qui, ſi ſit vitreus, vt ego docui, non accidet prædictus error, at ſi ſit ex auricalco (vt communiter fit, vel factum eſt antea) periculum eſt, ne Apex pileolo adhæreat ita, vt non permittat perfectam vertiginem Acus.

Ad imbuendam Acum virtute magnetica, expertus ſum in praxi optimam Methodum traditam à Patre Kircherio in ſua Magnetica ſic: Applicetur Polo Boreali Magnetis, Centrum ipſum, ſeu medium Acus, quæ lentè adducatur ita, vt tota hæc medietas vſque ad Extremum ſuum tranſeat per dictum Polum, tum applicetur idem centrum ad alterum Polum, & ſimiliter adducatur altera medietas vſque ad ſuum Extremum. Cætera de Magnete dabimus in Tractatu proprio, ex quo pauca hæc attuli.

QVÆ-

QVÆSITVM IV.

Quæres modum practicum pro cognoſcenda altitudine Poli.

REſp. Supra Meridianam iam inuentam, ſta-
tuendum eſſe quadrantem, provt in figu- 236
ra num. 116. & ſiquidem ſciatur ex Tabulis, tunc temporis ſtellam Polarem verſari in ſumma altitudine; ac diſtare à Polo per tot minuta &c. poſt acceptam altitudinem dictæ ſtellæ, erit nota altitudo Poli, demendo altitudini ſtellæ, eius diſtantiam à Polo. Aliter, dirigatur Dioptra bis ad dictam ſtellam, ſcilicet in maxima, & minima altitudine, & diuiſa differentia bifariam, demptaque medietate, remanebit altitudo Poli. Elegi ſtellam Polarem præ alijs; quia quamuis, geometricè loquendo, fiat minor error in alijs ſtellis remotioribus à Polo; tamen quærimus hic menſuram Arithmeticam, & realem, & non purè relatiuam, ſeu proportionalem. Vt ſcias practicè, quando ſtella Polaris ſit in Meridiano, vide in globo aliquo, quando nam punctum Eclipticæ eiuſdem longitudinis, nempe 24. ♊, ſit in Meridiano; hoc eſt pone illud in Meridiano, & vide in qua hora aſtronomica nocturna tunc ſit Sol in ſuo gradu &c. quod eſt facile: Tum ex parua diſtantia ſtellæ Polaris à Polo, nempè minus quam per duos gradus, fit vt circulus per gradum longitudinis 24. ♊ tranſeat propè Polum Mundi, adeoque ferè coincidat cum Meridiano, quando 24. ♊ eſt in Meridiano; non ſic in alijs caſibus.

Denique fatendum eſt, nullam ex hactenus expoſitis Methodis plenè ſatisfacere: ſupponunt

enim

enim præuiam notitiam legis refractionũ fixarũ, & ex alia parte communiter, dum hanc querunt, ſupponunt altitudinem Poli notam ante dictam refractionem, alioquin non habebitur vera altitudo fixarum, provt oportet, quare committitur circulus vitioſus, dum ad refractionem ſupponitur nota altitudo Poli, & ad altitudinem Poli ſupponitur nota Refractio, ſine qua neſcitur vera ſtellæ fixæ eleuatio: quare excogitaui nouam ſequentem hanc Methodum: Obſeruentur binæ, & binæ fixæ, dum ſunt in eodem Almucantarat, hoc eſt, dum verſantur in eodem Plano parallelo ad Horizontem, ſcilicet ſunt in eleuatione æquali, tum menſuretur perfectè diſtantia inter illas; neque enim refractio in hoc caſu variat dictam mutuam diſtantiã, vtpote Horizonti parallelam: quod ſi hoc fiat de quamplurimis; poterunt facilè tranſcribi, ſeu deſignari in globo perfectè ſphærico, præcipuè per circinum tricrurem, cum debita diſtantia, & ſymetria mutua: quibus peractis obſeruentur in Cœlo binæ ſtellæ verſantes pro eodem inſtanti in ipſo Meridiano, quarum vna ſit ferè in Zenith; per conſequens Polus Primi Mobilis, de quo nunc agimus, ſubiacebit circulo eidem maximo tunc cum illis duabus fixis, & quidem ita, vt ſi fiat exactè nota eleuatio fixæ propè Zenith, poſſit collocari dictus globus modo debito ſub dicto Meridiano in noſtro Horizonte. Iam obſeruetur in Cœlo quanta ſit apparens diſtantia inter nuper dictas ſtellas, dum verſantur in Meridiano, quæ ob refractionem, fiet minor vera: deinde notetur hæc differentia, quæ tota tribuenda eſt Refractioni: Hinc licebit conficere Tabulam Refractionum pro ſingulis eleuationibus: nam ſi ſemel inuenias proportionem ſinus Incidentiæ ad ſinum Refractionis,

nis, debet ſemper hæc ſeruari in quacunque eleuatione, vt optimè notauit ſupralaudatus Caſſinus in Epiſtola ad D. Montanarium: & nos in Optica docuimus.

Habita autem Tabula Refractionum, ſine circulo vitioſo inuenies altitudinem Poli modo ſupradicto; demendo à ſtella Polari eleuationem additam, puræ Refractioni debitam: Vide etiam num. 261.

Ex defectu huius Doctrinæ fortaſſe globi ſtelliferi, ſaltem plurimi non ſunt exacti: neque enim ſufficit quomodocumque captare diſtantiam apperentem inter fixas, ad hoc vt deſignetur vera in Globo.

Scio, non paucos Autores cenſere, refractionem non fieri ſenſibilem vltra 30. gradus circiter Eleuationis, ſed res non eſt adeo certa, quin militet contra, Authoritas magni ponderis, & præterea oportuit prouidere Altitudini Poli infra dictos 30. gradus.

QVÆSITVM V.

Quæres modum practicum obſeruandi Æquinoctium, & ſolſtitium.

RESp. Craſſo quidem modo poſſe obſeruari per lineam rectam in Æquinoctio, & Hyperbolicam vltimam ex poſſibilibus in Solſtitio, ad quod ſufficeret Horologium perfectum Solare. 237

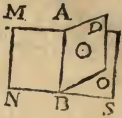
Sed magis exactè per angulum factum à Teleſcopio directo ad Solem cum Axe Mundi in machina à me expoſita num. 210. Denique, provt etiam ibi docui, notando altitudinem Solis in meridie duplici, intra quos Meridies fuerit Solſtitium,

ſtitium, vel in vno tantum pro Æquinoctio; nam inde ſcies, in quo præcisè loco Eclipticæ, verſetur Sol, & quantum diſtet à Solſtitio, vel Æquinoctio: Non ſatis erit recurrere ad vmbram breuiſſimam in meridie pro Cancro, & longiſſimam pro Capricorno: nam rarò contingit Solſtitium, ſiue Æquinoctium in ipſo meridie: Hac occaſione aduerto, quod, ſi accidat, vt radius Solis incidat in eumdem locum bis, hoc eſt ante, & poſt Solſtitium, tunc Solſtitium fuit in medio tempore.

Poteſt etiam obſeruari ſolſtitium per Armillas: ſed tandem videtur mihi optimus modus; ſi ducta perfecta linea Hyperbolica Cancri, notetur quando apex vmbræ ſtyli illam in aliquo puncto attingit, tunc enim erit Solſtitium. Ratio eſt, quia ſi fingamus eo die Solem conſtanter habere ſummam declinationem, toto eo die percurreret vmbra dictam lineam; ergo quamuis non ita ſit; tamen in eo inſtanti, in quo erit in ſumma declinatione, attinget eam partem Hyperbolæ tunc ſibi debitam: Requiritur tamen Gnomon valde altus, & vt habeatur ratio penumbræ, ad habendum radium centralem Solis; & ratio Refractionis, & Parallaxeos, quæ conditiones etiam conueniunt proportionaliter Æquinoctio. Quod ſi loco ſtyli, vtaris foramine, quale v.g. eſt factum Bononiæ in Templo D. Petronij; adhibendæ prius ſunt cautelæ indicatæ à P. Ricciolio in ſua Aſtronomia, reformata ex D. Caſſino, nempe vt probè ſciatur altitudo centri foraminis ſupra Horizontale planum, in quo ducta eſt Meridiana, quod obtinebitur, v.g. per plures bracteolas ſolidas notæ, & æqualis menſuræ ſimul compactas; nam conſuetus funis non retinet ſemper certam menſuram.

Dein-

Deinde verò ad ſuperandam maximàm difficultatem pro inueniendo hìc, & nunc centro figuræ Ellipticæ perpetuò variatæ in pauimento à radijs Solaribus factæ; excogitaui modum ſequentem: Paretur machinula, provt in præſenti figura; ſcilicet ſint duæ tabulæ; vna Horizontalis MNS.; altera ABOD. mobilis circa Axem AB.; in hac verò ſecunda Tabula ſit deſcriptus circulus, vel plures circuli



concentrici, hoc eſt circa idem centrum; cum igitur ſcire volueris altitudinem Solis, mouenda eſt tabella Horizontalis horizontaliter, & interim eleuanda magis, vel minus altera Tabella ABDO. donec perfectè imago Solis ſit omnino concentrica, ſicut ſupradicti circuli; & ſi fieri poſſit, alicui ex illis adæquetur; nam ſi ex centro poſteriori correſpondente, filum extendatur perpendiculariter ex Tabella ABDO. (quod fiet auxilio ſtyli infixi ſtabiliter, & perpendiculariter in dicto poſtico centro), dabit in pauimento locum præciſum Axis à Centro Solis ad centrum imaginis. Quærimus autem centrum potiùs, & immediatè, quam limbum imaginis, contra ac alij faciant, eò quod limbus non ſit ipſius imaginis; ſed foraminis; & præterea tutius eſt immediatè, quam per plura media deuenire ad cognitionem dicti centri; nam in pluribus operationibus committuntur plures errores ſaltem exigui.

Vides autem, hoc non poſſe commodè fieri in Templo D.Petronij, vbi ob loci anguſtiam, non datur commoditas obſeruandi Solem quoties volueris ante, & poſt meridiem, ſicut opus eſt: quamuis enim cæteri modi, quos nuper docui,

ſint boni; tamen vltimus, nempè, vt obſeruetur Solſtitium, vel Æquinoctium immediatè in ſe, & non per conſequentias deductas; multo magis præſtat, vt conſideranti patebit, quamuis ſit laborioſior, & non ſit omnium id poſſe fideliter operari: Et hoc ſit dictum probabiliter; maximi enim facio obſeruationes factas præcipuè à ſupralaudato Caſſino in ipſo meridie; arguendo inde tempus pro ipſo Solſtitio &c.

Reſtat hìc ſoluendum dubium primo aſpectu difficile; ſcilicet, quomodo figura luminoſa, quæ à Sole intrat per foramen circulare parallelum Horizonti, faciat in plano Horizontis Ellipſim; nam ſiue Conus, ſiue Cylinder ſecetur planis parallelis, non poterit vnum planum facere ſectionem circularem, & alterum facere ſectionem Ellipticam: Solui hoc dubium à multo tempore in Academia Phyſico-mathematica; ſolutio autem petenda eſt à num. 88. vbi oſtendi, figuram lucidam factam à Sole in pauimento, introductam per foramen, non ſe accommodare figuræ foraminis; ſed fieri infinitos pennicillos luminoſos ſingulos eiuſdem figuræ cum foramine; totum autem accommodare ſe figuræ ipſius Solis; nil mirum igitur, ſi duo coni, vel quaſi Coni facti ſimiles ad vertices oppoſiti, quorum vnus habet pro Baſi circulum maximum (vel quaſi maximum) Solaris globi, alter verò ſecatur obliquè, habeant diuerſam Baſim; ita vt iſte ſecundus habeat Baſim Ellipticam: Cęterum ſinguli Coni facti ex ſingulis punctis Solaribus, ſicut faciunt circulum in foramine, ita in pauimento.

QVÆSITVM VI.

Quæres modum obſeruandi Eclipſim Lunarem.

RESP. Vltra Methodos ſupra traditas, ſi quis
non habeat in promptu omnia, quæ dixi
pro ipſa Idea perfecta obſeruandi: Poſſe vti Te- 238
leſcopio cum Reticulo, vel duobus capillis parallelis, vel cum ſelenite diuiſo in circulos ſex; adeoque in 12. digitos, qui circuli poſſunt etiam in Chriſtallo deſcribi, cætera vide nu. 219.

Reſtat difficultas ſpecialis pro Eclipſi cum totali Immerſione, & Mora: ſed niſi teneatur ſemita Lunæ, quæ obtinetur per plures obſeruationes pro eadem Eclipſi, vt diximus num. 220. non poteſt conſtare de loco Lunæ in vmbra: Cæterum quoad moram, obſeruetur perfectè tempus ab initio ad finem immerſionis totalis. Quamuis non ſit adeò facile diſtinguere partem obſcuratam Lunæ à luminoſa; præcipuè ſi imago Lunæ excipiatur in carta per Teleſcopium; tamen ad cognoſcendam præciſè ſemitam Lunę; iuuabit aliqualiter modus, quem docui pro obſeruanda Eclipſi Solari num. 210. per machinam P. Grienbergeri.

Conſideranda etiam eſt parallaxis Lunæ in Eclipſi Lunari; non quia inde fiat, vt Luna præſtet diuerſam ſui Eclipſim reſpectu Spectatoris poſiti in ſuperficie Terræ, ac reſpectu Centri Terræ; ſed ſolùm eo quod ipſa Luna; & per conſequens eius pars obſcurata deprimatur per parallaxim; adeoque etiam ipſa vmbra Terræ, hoc eſt ſectio Pyramidis vmbroſæ, in tali loco facta patiatur parallaxim; ſicut & ipſa Luna ibi collo-

cata : Vnde conſurgit ſubtilis animaduerſio ; nempè quòd reſpectu Spectatoris in ſuperficie Terræ poſiti pyramis vmbroſa facta à Terra apparet diuerſo modo, ac appareret Spectatori poſito in Centro Terræ ; nam huic ſecundo appareret, provt verè eſt ; at primo vniformiter difformiter deprimerentur partes pyramidis ; pro vt ſunt proximiores Terræ ; adeoque tota Pyramis appareret longior verſus Baſim (ſi quidem tota poſſet videri, quod non fit) Spectator autem ipſe manet intra dictam Pyramidem ; non tamen dignoſcit vmbram ſupradictam, niſi vbi Luna attingitur, quia alioquin ipſa vmbra non dignoſcitur in Æthere.

QVÆSITVM VII.

Quæres modum practicum pro obſeruatione Eclipſis Solaris.

RESp. ſiquidem nihil aliud velis ; quam no-
230 tare quantitatem vmbræ ; poſſe fieri per
ſimplex Teleſcopium, proijciendo imaginem in
cartam ; per Horologium verò perfectum po-
teris nòtare tempus &c. Si verò velis magis accu-
ratam obſeruationem ; vtendum eſt methodo à
me tradita in Microcoſmo Phyſicomathemati-
co ; & hìc iterum in Aſtronomia num. 210.

QVÆSITVM VIII.

Quæres modum obſeruandi Stellas fixas; vt addiſcantur ſingularum ſituationes.

PRæter modum, quem docui num. 224. exiſtimo, eſſe optimum in praxi, ſi præparetur (provt in Epiſt. ad D. Redium ann. 1681. docui) globus, in cuius ſuperficie ſint deſcriptæ Conſtellationes iuxta figuram concauam Cæli (non verò conuexam, provt ſolet fieri); eoque vtamur, quoties volumus conſtellationes in ipſo Cælo dignoſcere. Curetur igitur; vt Carta, in qua ſint recentiſſimè impreſſæ configurationes ſtellarum conſuetæ, de nouo ſtatim conſignet per Præli compreſſionem alteri cartæ inuerſam illarum imaginem; ſcilicet ex conuexa ſuperficie Cœli fiat concaua; tum ſuperinducta hæc ſecunda carta globo ſolido objiciet aſpicienti apparentiam ſtellarum ſimilem omninò illi, quam de facto habemus, dum Cœlum aſpicimus; ac poſſumus proinde pro libito globum verſare ad quemcumque aſpectum Cœli; nec plura addo; quia ipſa experientia te docebit. 240

Solummodò aduerto, in hac praxi Polos in globo correſpondere ſingulos, provt debent Polis Mundi; nempè Arcticum Arctico, Antarcticum Antarctico; ſed ſolum variari ordinem longitudinis; cum ſit verſus Occidentem id, quod deberet eſſe verſus Orientem; adeoque vertendum eſſe ſucceſſiuè globum; contra, ac ſi in eo, de more repræſentaretur conuexitas Cæli: Quod ſi huiuſmodi globus conſtet ex Corio flexibili, pote-

poteris ſingulas partes, cauas reddere ad libitum.

Alius modus etiam vtilis, & facilis erit, ſi tota ſuperficies concaua deſcribatur in çarta parallelogramma; provt aliquando fit de tota ſuperficie conuexa globi terreſtris; ſic enim ſucceſſiuè inſpicies omnes ſtellas; optimum autem erit habere duas huiuſmodi omninò ſimiles cartas; vt; cum opus fuerit, vna ſuccedat alteri; quod praxis ipſa te doçebit. Iuuabit denique liber Vranographicus Bayeri, vbi ſingulas conſtellationes habes valde diſtinctas, & valdè extenſas, & exactè deſcriptas.

Quod ſi velis etiam corrigere globos hactenus impreſſos, & aſſignare veriſſimum locum cuiuſque ſtellæ, poteris vti filo, vel regula aliqua ſolida, vel ſextante; provt in Cometis doceo.

QVÆSITVM IX.

Quæres modum facilem, & promptum pro dignoſcendis de viſu hic, & nunc Planetis.

RESp. Primò quidem aduertendum eſſe, an ſcintillent: Planetæ enim vt plurimum
241 non ſcintillant, ſaltem æqualiter ac ſtellæ fixæ. Secundò ſi habeatur aliqualis notitia fixarum, facile ab illis diſtinguetur Planeta; eo quod Planetæ non ſint exiguæ magnitudinis; & ex alia parte fixæ notabilis magnitudinis ſint notiores. Tertiò, Vt Planetæ inter ſe diſtinguantur, aduertendum eſt, Venerem non diſtare à Sole pluſquam per gradus 48. circiter, ſiue ſit illo Orientalior; ſiue Occidentalior, & eſſe notabiliter ſplen-

ſplendidam (& coloris argentei) præçipuè cum valde diſtat à Sole.

Iuppiter etiam,cum valdè diſtat à Sole, eſt notabilis magnitudinis; & eſt coloris Cuprei; Mars, & Saturnus, & Mercurius, ſunt difficiliores cognitu; ſed excluſis ſupradictis duobus; diſtinguendi ſolum erunt inter ſe ita: Mercurius quidem raró videtur commodè ob nimiã propinquitatem ad Solem: Mars verò,& Saturnus diſtingui poſſunt per colorem : Saturni enim color accedit ad plumbeum:Martis verò ad ferreum ignitũ: Plurimi tribuunt Saturno colorem nigrum; Ioui flauum; Marti rubeum; Soli croceum; Veneri viridem; Mercurio Cærulæum; Lunæ album. Chimici diſtribuunt metalla pro ſingulis Planetis ſic. Plumbum vocant Saturnum; Stannum Iouem; Ferrum Martem; Aurum Solem; Argentum viuum Mercurium; Cuprum Venerem; Argentum Lunam.

Pro lapidibus verò prætioſis ſic. Onyx Saturnus. Zaffirus Iuppiter. Ametyſtus Mars. Adamas Sol. Acathes Mercurius. Margarita Venus. Corallus Luna.

Denique Saturnus ex motu lentiſſimo dignoſcitur; adeoque ſi ſemel ſit notus eius locus; inſeruiet hæc notitia ad multum temporis.

QVÆSITVM X.

Queres modum cognoſcendi hic & nunc verum Plenilunium, & quadrantem Lunæ.

242 RESp. Primò, poſſe nos falli; dum Luna apparet plenè illuminata: ratio eſt, quia quando eſt Plenilunium verum, illuminatur pluſquã Hemiſphærium Lunæ. Secundò, poteſt oculus falli, quaſi tota facies Lunæ, quæ eſt in noſtro conſpectu ſit illuminata; cum adhuc aliquæ extremæ partes non ſunt illuminatæ; propter obliquitatem autem viſionis contingit, vt poſſit eſſe valde magna pars illa obliqua; licet vix cadat ſub angulo viſorio ſenſibili. Tertiò, Nos non videmus integrum Hemiſphærium Lunæ. Videtur igitur optima regula; ſi in Luna viſa per Teleſcopium perfectum nullę appareant vmbrę; tunc enim ſignum eſt, quod oculus eſt ferè in Axe tranſeunte per centrum vtriuſque luminaris; adeoque opponuntur ferè ex diametro Sol, & Luna.

Pro primo quadrante obſeruetur, an ſit aliquanto plus illuminata; quam Dichotoma; hoc eſt facies Lunæ appareat illuminata pluſquam dimidia; nam paruus error non valde nocebit; dummodo alioquin vtaris diligentia; cum enim agatur de partibus medijs faciei Lunaris, non eſt periculum illius inconuenientis, quod aduertimus nuper in partibus lateralibus obliquis.

Quoad Nouilunium, non eſt alia regula, quam ex calculo motuum; quia non eſt ſenſibile, niſi in Eclipſi Solari; vide igitur cap. 9. meæ Aſtronomiæ, vel in Quæſito 2.

QVÆ-

QVÆSITVM XI.

Quæres modum obſeruandi Cometas, ad explorandum ipſorum locum, & ſemitam.

Conſideratis, & penſatis omnibus modis obſeruandi Cometas; videtur commodus ſequens; nempe vt, vel per filum, vel regulam 243
ligneam, quando fieri poteſt, comparetur Cometa cum ſtellis fixis ita, vt fiant duæ lineæ rectę ſecantes ſe in ipſo Cometa: Vel per ſextantem accipiatur diſtantia Cometæ à ſtellis fixis duabus, vel tribus; provt opus erit ad habendum locum certum Cometæ; deinde verò in perfectiſſimo globo ſtellifero inueniantur ſimiles diſtantiæ, ſeu interſectiones.

Sed ſi ſit error aliquis in globo; vel ob imperfectam figuram ſphæricam, vel ob errorem in collocatione fixarum; ſicut hactenus accidit; fit error in ſituatione Cometæ.

Alius modus erit, ſi per quadrantem accipiatur altitudo Cometæ, notata interim exactè Verticalis diſtantia à Meridiano in Horizonte; & deinde per ipſum globum ſtelliferum practicè inueniatur locus Cometæ in Cælo; vel per calculationem trigonometricam ex Caualerio per logarithmos, v.g. inueniatur locus quoad longitudinem, & latitudinem Aſtronomicam: ſed ſi fuerit commiſſus aliquis paruus error in obſeruatione, fit deinde magnus in calculo.

His potiſſimum modis, quod ego ſciam, adhuc vſi ſunt meliores Aſtronomi: Fatendum tamen hic eſt; provt ego ex fidelibus relationibus certior factus ſum, non paucos, cum viderent, non

ſequi hinc ſemitam perfectam Cometæ, ſcilicet circulum, & hunc maximum, & motum regularem; correctionem aliquantulam ſponte adhibuiſſe; vt ſemitam Cometæ reformarent; tribuentes propriæ negligentiæ; ſeu errori in obſeruando; id quod fortaſſe reuera ita ſe habuit, ob irregularitatem Cometæ.

Hinc ſuſpectam ſemper habui Opinionem illorum, qui putant, Cometam non minus, quam Planetas regulariter moueri, atque eſſe perpetuos, & refundunt in Excentricos, & Epicyclos, apparentiam, & occultationem illorum. Nec valet dicere, ſæpè huiuſmodi Auctores, licet in diuerſis regionibus poſitos concordaſſe in obſeruationibus; nam, poſita eadem Idea, & regula, ſeu ſyſtemate in ipſorum mente, reformataque via Cometæ, vt dixi, iuxta illam; quid mirum, ſi conſenſerint? Quare, cum ex alia parte ſint plures rationes, quæ probant, Cometas fieri ex alteratione, vel generatione noua in Æthere fluido; ego ſemper inclinaui in hanc ſecundam Opinionem; & ſanè difficile eſt, Trabes, & ſimilia Phænomena ſaluare in prima Opinione.

Accipe Lector ratiocinationem in compendium tamen redactam; quam à multo tempore publicaui in Academia Phyſicomathematica Romana, & deinde typis mandaui; vnde fortaſſe aliqui cœperunt iam titubare in prima Opinione; & præterea aliam ratiocinationem in epiſtola ad D. Franciſcum Redi.

Lectio habita in Academia Phyſicomathematica Romana 5. Ian. 1681. de Cometa anni 1680. & 1681.

FRequentes nubes in Menſe Nouembri, & exigua altitudo Cometę verſantis prope Horizontem primis diebus Decembris anni 1680. non permiſerunt nobis integram obſeruationem: Nihilominus, omiſſis incertis; exiſtimo hunc Cometam nunc de nouo generatum; contra ac ſentiant, qui opinantur, cenſendum inter Planetas vltra ſeptem, qui dum terræ appropinquat, fiat nobis ſenſibilis; cum antea, & poſtea ſit inuiſibilis ob enormem diſtantiam; prout demonſtrare contendunt, licet ingenioſè Moderni, & quidem eximij non pauci Aſtronomi; iuxta antiquam opinionem Senecæ, & aliorum, qui fortaſſe ſingulariter intendebant ſaluare Cœlorum incorruptibilitatem; à qua tamen aſſerenda Ariſtoteles ipſe meo quidem iudicio, (vt docui in Philoſophia, cuius compendium Typis mandaui anno 1661. Eminentiſs. Card. FLAVIO CHISIO dicatum) deſiſteret, præcipuè ex nouis Cœli obſeruationibus; ſic enim ait primo de Cœlo: *Impoſſibile eſt ſimul ſempiternum eſſe ipſum, & factum*; lib. autem 2. de Cælo: *Certiores igitur, ac neceſſarias rationes quando quis fuerit aſſecutus; tunc gratiam oportet habere inuenientibus; nunc autem id, quod videtur dicendum eſt*; quod etiam confirmatur ab ipſo Seneca, dum de Cometis agit; atque alias huiuſmodi auctoritates ibidem attuli.

Scio equidem, præcipuam Aſtronomi curam ponendam eſſe in hoc; vt Cæleſtia Phænomena quantum fieri poteſt, ſaluentur per circulos, & motus, potius quam per nouas productiones;

attamen cum neceſſitas id poſtulat, non debemus obſtinatè abhorrere à nouis etiam, ſeu alterationibus, ſeu productionibus. Ita prudenter factum eſt in maculis Solis à Galileo, & Scheinero, ita etiam nuper factum eſt à D.Caſſino in aliquibus Iouis maculis.

Iuxta hanc doctrinam loquar de præſenti Cometa, tanquam vno (licet Auctores contrariæ ſententiæ ſupradictæ geminum exiſtimauerint:) Hic igitur, poſtquam Menſe Nouembri fecit per motum proprium gradus circiter quinque ſingulis diebus, non admodum diſcedens ab Ecliptica verſus meridiem: Menſe deinde Decembri, tardiori motu progreſſus eſt in apparitione matutina; deinde vero diſparuit ob Solare crepuſculum, ſed die 22. iterum apparuit (& fortaſſe etiã prius, ſed nobis abſconditus à nubibus) mutato tamen loco, & itineris directione; ſcilicet iterum Eclipticam ſecuit, quamuis nobis non apparuerit in quo pręcisè puncto, ſed tamen inter ſequentes terminos, ſcilicet, cum prima vice Menſe Nouembri Eclipticam ſecuiſſet ferè poſt principium Libræ tendendo ad Meridiem: Deinde in Menſe Decembri Eclipticam iterum ſecuit circa finem Sagittarij, tendendo in Boream (intercedentibus nempè tribus ſignis Cæleſtibus;) quo poſito non ſeruauit circulum maximum, aut etiam parallelum.

Satisfeci iam in alia lectione aliquibus, qui opi-
244 nabantur, hunc Cometem fuiſſe eumdem, qui apparuit tempore Alexandri VII.fel.recordat.; ob oppoſitum ſcilicet motum proprium; cum recenti Cometæ deberetur in hypotheſi ipſorum Orbis includens Terram; alteri verò minimè. Latitudo caudæ in hac ſecunda apparitione menſis Decembris apparuit quaſi duorum graduum

Cæle-

Cæleſtium; longitudo autem vſque ad quinquaginta, immo aliquando præcipuè in aliquibus regionibus viſa eſt multo longior, ex quibus omnibus arguitur, vel notabiliter deſcendiſſe verſus terram, vel valde alteratam fuiſſe eius conſtitutionem.

Aduerto etiam, tribuendam huic Cometæ ampliſſimam Atmoſphæram ex materia aliquatenus Opaca; poſito quod lumen caudæ fiat ex refractione radiorum ſolarium, quod ſic demonſtro: Cauda quæ in apparitione matutina præcedebat motum raptum, in veſpertina autem motum proprium; ſemper ſe habebat, iuxta communem ſententiam, in directione auerſa à Sole; quamobrem variato aſpectu Solis nunc ad vnam, nunc ad aliam partem, dicendum eſt, dictam materiam opacam eſſe vndequaque circumfuſam, quaſi ſphæricè circa Cometam, alioquin non terminaret noſtram viſionem cauda illa luminoſa: Hinc arguitur eius magna actiuitas; nam vel illum facimus terræ vicinum, & proinde nobis erit valde ſenſibilis eius actiuitas; cum eius Atmoſphæra pertingeret ferè ad terram; vel facimus ipſum remotum; & in hac ſuppoſitione fateri oportet immenſam eſſe dictam Atmoſphæram, eo quod eius ſemidiameter extendatur per gradus ferè 60. adeoque diameter per pluſquam centum, quod ſpatium correſpondet pluſquam quartę Cœli parti; eiuſque ſola longitudo, ſi conciperetur in Cœlo Solis, æquiualeret pluſquam ducenties diametro Solis: at ſi eius moles conſideretur in triplicata proportione diametrorum; contineret per octo milliones molem Solarem; quare, cum Sol in probabili ſententia contineat Terram 38600.; quis non admiretur tantam Atmoſphæræ molem: Præterea notandum, quod

cum

cum Sol diſtet à Terra ſemidiametris terreſtribus 7327. eiuſque ſemidiameter ſit 34. maior ſemidiametro terreſtri, ſequeretur; vt, poſito Cometa in Cœlo Solis, eius Atmoſphæra adeo Terræ approximaretur; vt ſi non eius centrum; ſed vna extremitas diametri poneretur in Cœlo Solis; altera extremitas vſque ad terram pertingeret: ſed, vt rem clarius, & certius Mathematicè conficiamus; poſito quod Cometæ cauda tota ſit intra eius Atmoſphæram per modum ſemidiametri, extendaturque apparenter ad 60. gradus cæleſtes; angulus ille viſorius 60. grad. habens pro baſi ſemidiametrum, innititur ipſi circumferentiæ; adeoque circumferentia pertinget omnino vſque ad terram; nam poſito vno pede circini in centro dictæ Atmoſphæræ, ſcilicet in initio Caudæ, extenſoque altero vſque ad extremam partem Caudæ, ſi ducatur circulus, tranſibit per oculum Spectatoris terreſtris.

Contra vulgarem opinionem malè ominantium ex apparitione Cometarum, ſentio potius cum Iulio Scaligero, & paucis alijs id negantibus: Nam ſi fideliter enumerentur euentus, Cometæ coexiſtentes; non plus mali quam boni, inde colligitur: Vnde bene concludit Seneca, tanti eſt ſcire, ne timeas.

Non parum deſudaui in afferenda ratione apparentis Caudæ iuxta regulas Opticas. Primò enim diſplicet opinio illorum, qui illam referunt in profluuium corpuſculorum lucidorum, nam ſi applicetur ad flammam lucernæ granulum, ſeu Bacca Iuniperi, fit profluuium non in parte auerſa, ſe in parte ad flammam obuerſa; multò minus ſaluari poteſt per hoc, quod corpuſcula lucida Solis ſecum deferant corpuſcula Cometæ:

Reſtat

Reſtat igitur ſolùm reddenda ratio ex refractione lucis Solaris.

Oſtendi pluribus non abſimilem apparentiam per Phialam rotundam aqua plenam; quod deinde audiui alias præſtitum per applicationem Phialæ ad radium Solis per foramen exceptum; ſed non adeo aptè; cum potius aperto, & vt ita dicam pleno Soli ſit exponenda,& quidem in aëre vaporoſo. Verum vt breuiter rem perſtringam, tota difficultas eſt in figura caudæ latiori verſus extremitatem, quam ſit ipſum caput Cometæ; cum è contra refractio præſtita per lentes, ſeu globos vitreos efficiat figuram luminoſam in extremitate anguſtiorem ipſa lente; provt exigit lex refractionis ad hoc, vt ſit lucidior, quam in partibus circumſtantibus: Ad hoc igitur dico; poſſe rem ſolui duobus præcipuè modis; vel ſcilicet dicendo, quòd Cometa fuerit ſub Sole; ac proinde longitudo caudæ tenderet verſus Terram, vnde ex regulis Proſpectiuæ, extremitas appareret latior; & ex hac conſideratione poſſet cum aliquantulo labore aliquid indagari per regulas Opticas, de Cometæ loco, & diſtantia. Secundò refundi poſſet in hoc, quòd non tanquam ex vno globo haberetur, refractio, ſed ex pluribus ſimul coaceruatis, ad quod dicendum inclinor ex imagine, quam nôſtra Accademia impreſſam exhibuit habitam per Theleſcopium 25. palmorum perfectiſſimum D.M. Antonij Cellij.

Quod attinet ad materiam, & motum: Materia quidem haberi poteſt ex ipſa euaporatione Planetarum, vel non abſimili materia per Æthera diffuſa: Dedi autem conſilium, vt tunc temporis Sal eliceretur ex Aëre, provt alias factum eſt in noſtra Accademia inhærendo probabili ſuſpicioni, quod Come-

tæ Atmoſphæra ſe extenderet ad noſtrum Aërem.

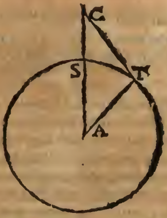
245 Dixi num. 166. ſententiam nonam de Cometis ferè coincidere cum decima: eo quod vtraque ſentiat, Cometas fieri ex generatione noua Cœleſti; ſed decima, quæ eſt Kepleri præterea cenſet, aliquos eiuſmodi Cometas demitti infra Lunam.

P. Scheiner ingenioſè cum Galilæo, & alijs admonet, poſſe probabiliter exiſtimari, materiam Cometarum eſſe euaporationem Solis; ad quod notandum eſt, quod cum non apparuerint Cometæ ab anno 1611. vſque ad 1652. (prçterquam anno 1618.) intra quod ſpatium temporis, apparuerunt plures maculæ in Sole, tamen eo tempore, quo apparuit Cometa anni 1618. maculæ omninò defecerunt: Hìc autem obiter aduerto, quod, ſi admittamus cum P. Scheiner, & alijs, Cometas vt plurimum incipere apparere prope Solem, equidem non difficulter crederem, poſſe ſaluari apparentiam caudæ modo ſequenti: Nempè ita procedere Cometam à Sole, tamquam à centro, vt pars tenuior Cometæ, nempe Cauda magis recedat à Sole, adeòque ſemper ſit in directum auerſa à Sole: ſic enim ſaluaretur difficultas à me indicata circa figuram Caudæ (ſine recurſu ad refractionem) per ſimplicem Solis illuminationem in materiam Cometæ: quicquid ſit an etiam interueniat aliqua refractio: Circa motum verò breuiter refero, quod ſicut in ſublunaribus omnia habent motum grauitatis tendentis ad centrum: ita non mirum, ſi proportionaliter in fluido cœleſti omnia petant moueri circulariter, & cum imitatione motus Planetarum.

Denique indico alium modum obſeruandi locum Cometæ non abſimilem primo, ſed fortaſſe

com-

Tabula ſecantium; quantus debeatur illi angulus, & ſic fiet notus angulus SAT. tum tribue ſingulis gradibus ex ſententia Riccioli 81.÷ milliar. Geometr. & habebis intentum.



QVÆSITVM XVI.

Quares, an refractio, quæ fit per Atmoſpharam in Aeſtate, ſit diuerſa ab ea, quæ fit in hyeme.

REſp. in hac quæſtione ſatis difficili, Doctiſſimum Caſſinum à me ſupralaudatum in Epiſtola ad D. Montanarium pag. 42. hæc habere: 25ü *Cum hoc decennio varia fuerit in hybernis ſolſtitijs, in calore, & frigore, humiditate, & ſiccitate, atque adeo in denſitate aeris temperies, valido id argumento eſt, magnam aeris ſtatus differentiam, perexiguam refractionum differentiam facere: Haud equidem negarem aliqualem effici, non modò iuxta diuerſa anni tempora, cuius ratione aliam æſtiuis, aliam hybernis, aliam æquinoctialibus obſeruationibus tabulam, parum tamen inter ſe differentes ſupputaui.* Con-

cludit deinde, non magni eſſe faciendam hanc differentiam: Aduerte tamen, fieri hìc ſemper ſuppoſitionem aëris ſereni.

QVÆSITVM XVII.

Quæres, vnde fiat, vt ſæpè ſtellæ per Teleſcopium appareant minores, quam ſi Oculo nudo aſpiciantur.

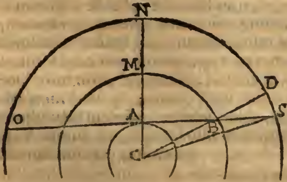
251 RESp. ex Probl. 40. meæ Opticæ: Ex imperfectione Viſionis ſine Teleſcopio fieri iubar, ſeu Coronam lucidam circa Corpus ſtellæ, eo quod vertices conorum viſualium non excipiantur præciſè, & immediatè in ipſa Retina, ſed potiùs excipiantur ibi radij poſt Baſim diſtinctam diuergentes, & eò quod propter inſignem ſplendorem, huiuſmodi radij faciant ſenſibilem affectionem in Oculi Retina: Hæc autem imperfectio ceſſat per Teleſcopium; adeoque niſi aliunde compenſetur ſpatium occupatum antea à dicta Corona; ſtellę potius apparent minores; poteſt autem compenſari, quando Teleſcopium ita auget apparentiam ipſius ſtellæ, vt hoc augmentum extendatur, quouſque extendebatur dicta Corona lucida: immò etiam poteſt ſuperare; ſi Teleſcopium ſit notabilis longitudinis, & perfectionis. Hinc etiam ex luce Crepuſculina Solis Mane, & Veſpere fit, vt oculus non ſentiat illud Iubar, adeoque tempore Crepuſculi ſtellæ appareant minores. Hac occaſione aduerto, in vſu Teleſcopij pro obſeruandis ſtellis, & Planetis, habendam eſſe rationem peculiarem aperturæ Vitri Obiectiui; pro varietate enim ſtellarum, ſeu Planetarum minor requiritur apertura; alioquin

quin, dum aſpicimus Venerem, v.g. niſi reſtringatur dicta apertura; apparebit quaſi flamma ardens.

QVÆSITVM XVIII.

Quæres, an ſimul tempore poſſint videri ab eodem ſpectatore Sol, & Luna; dum ex diametro opponuntur, ſaltem quoad longitudinem, v.g. in Plenilunio perfecto, vel in Eclipſi Lunari &c.

RESp. Hanc Quæſtionem pendere ex perfecta intelligentia Parallaxeos, & Refractionis; 252
quare repetenda eſt hic doctrina, & figura, num. 112.



Dico igitur primò, quod ſi Oculus A. ſit in ipſo Horizonte phyſico in ſuperficie Terreſtri abſque ſenſibili eleuatione; Luna autem in B. in ipſo eodem Horizonte, vel paulò infra ipſum; poterit videri Luna eleuata ex vi refractionis; ita tamen, ut linea viſualis non eleuetur uſque ad D. ſed paulò ſupra S. nam parallaxis multo

magis deprimit, quam refractio attollat; at ſi Luna ſit in Horizonte rationali, non poterit per refractionem, ita eleuari, vt perueniat ad Horizontem phyſicum: At de Sole dico, poſſe contingere, vt, dum Sol eſt in Horizonte rationali, eleuetur per refractionem vſque ad Horizontem phyſicum, eo quod in Sole Refractio ſuperet Parallaxim. Ex his ſequitur, vt niſi oculus eleuetur ſupra Horizontem phyſicum, non poſſit videre ſimul tempore vtrumque Luminare, dum inter ſe diametraliter opponuntur, quia licet Sol poſitus in Horizonte rationali, poſſit eleuari ad Horizontem phyſicum; tamen Luna poſita in Horizonte rationali non poteſt per refractionem eleuari vſque ad Horizontem phyſicum. Quod ſi Oculus eleuetur ſupra Horizontem phyſicum: tunc iuxta varias eleuationes res diuerſimodè continget, quod ſufficit indicaſſe. Denique non negauerim, poſſe contingere extraordinariam inſignem refractionem, per quam videatur ſimul tempore vtrumque luminare &c. ſed locutus ſum de lege ordinaria; Narrauit enim mihi Doctiſſimus Vincentius Viuianus S. M. Ducis Mathematicus, dum obſeruaret Solem actualiter ſe abſcondentem in ipſo Occaſu, ex ſubito Vapore, iterum elevatum notabiliter, & non ſine adſtantium admiratione.

QVÆ-

QVÆSITVM XIX.

Quæres, quantum temporis ſpatium inſumat Corpus ſolare, dum ab inferiori margine vſque ad ſupremum abſconditur in Occaſu.

REſp. inſumere duo circiter minuta tempo- 253
ris; totidem enim debentur pro triginta fermè minutis occupatis à diametro Solari in Cœlo; cum enim diuidendo circulum Cœleſtem in 24. horas, contingant ſingulis horis quindecim gradus; ac proinde ſingulis minutis horæ, quarta pars gradus; ergo duo minuta vnius horę correſpondent dimidiæ parti vnius gradus.

QVÆSITVM XX.

Quæres, cur radij ſolares adeo noceant humano capiti.

REſp. petendam eſſe rationem ex admodum ingenioſa doctrina D. Ioſephi de Papa, in
Opuſc. de Igne, & luce, qui pro ſua admirabili 254
perſpicacitate, qua in omnibus pollet; oſtendit, lucem non diſtingui quidem ſubſtantialiter à calore; verumtamen accidentaliter, admodum differre; proindeque aſſerit, radios ſolares, vtpote lucidiſſimos, habere vim maximam penetrandi ſimul, & calefaciendi; cum cæteri calores per accidens minus penetrent, & licet partes externas multum calefaciant, tamen non ſic internas. Vnde infero, quod cum Cerebrum ſit pars delicatiſſima corporis humani, & ex cuius conſeruatione maximè pendet vita hominis; ſi proinde

de-

deſtruatur eius temperies, præcipuè per immodicum calorem ; maximè patitur ſanitas hominis.

QVÆSITVM XXI.

Quæres rationem Iridis.

RESp. ex doctrina, quam tradidi ex profeſſo
255 de cauſis intrinſecis, & extrinſecis Iridis in
ſecunda parte Cent. Opticæ pag. 172. vbi phyſico-geometricè rem totam expoſui; Iridem Cęleſtem fieri ex radijs ſolaribus, primum refractis, deinde reflexis à guttulis nubium, ſub determinatis angulis; ipſam autem percipi ab Oculo poſito in Axe ducto à Sole, tanquam Polo ad centrum circuli, cuius eſt pars ipſa Iris: Nec refert, an Oculus magis, vel minus diſtet à dictis guttulis; dummodò ſeruentur ijdem anguli: imò non omnes eodem tempore vident Iridem factam ab ijſdem guttulis; ſed vnus ſpectator ab aliquibus; alius ab alijs; pro diuerſa ſpectatoris ſituatione; ratio cur Iris ſit circularis, non eſt, quia Sol ſit circularis; ſed ob æquales circumquaque angulos, ſub quibus Oculo apparet per radios refractos, & reflexos à guttulis; Regula autem principalis eſt, vt Oculus videat Iridem ſub angulo grad. 42. circiter facto ab Axe, & lineis viſualibus; iuuat autem ad viuidiorem viſionem fundus plerumque obſcurus nubium poſt Iridem poſitarum. Hinc poteſt haberi Iris, quacumque de cauſa ſimili, v.g. in fontibus, curando ſcilicet, vt Oculus conſtituatur inter Solem, & guttulas fontis in ipſo Axe; nihil autem intereſt, an guttulæ conſtituant vnum, & idem planum: Iris autem erit arcus circuli nunc maioris, nunc minoris;

noris; maioris quidem; cum Oculus valde diſtat à guttulis; minoris autem, cum parum diſtat; imo, quod mirum eſt, poterit pars Iridis eſſe arcus circuli maioris, dum altera pars eſt arcus circuli minoris: Hæc eſt enim natura anguli; vt quo Baſis magis diſtat à vertice anguli, eo Baſis ſit maior, retento æquali angulo. Poterit igitur exhiberi Iris in Tabula, ſiue plana, (vt notauit Ioſeph Antonius Barbatus,) ſiue non plana, vt ego exiſtimo, in qua ſint affixi quamplurimi globuli Chriſtallini, ſed admodum exigui, inſtar guttularum prædictarum, quod ſufficit indicaſſe.

Obijci poteſt; nos experiri maiorem circulum in guttulis nubium, quam in guttulis fontium; igitur non videtur verum, quod ſub æquali angulo ſemper appareat; nam quæ ſub æquali angulo apparent, oportet, vt appareant æqualia. Reſp. ſicut in ſimilibus difficultatibus pertinentibus ad Perſpectiuam, & alibi docui, ex circumſtantijs fieri, vt, cum guttulæ pluuiales putentur remotæ, ſicut verè ſunt, putemus etiam circulum eſſe maiorem, ſicut verè eſt: Hinc in ipſa Proſpectiua pinguntur in eadem linea Horizontali feneſtræ, v. g. æquales; licet non æqualiter ab illis diſtet Oculus; de quo vide plura in Opuſculo ann i 1680. cuius titulus *Ragguagli &c.*

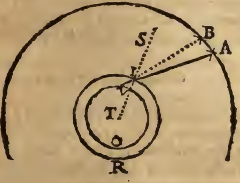
QVÆSITVM XXII.

Quæres, vnde fiat, vt in ſtellis fixis; cum non ſit notabilis parallaxis, linea à ſtella ad centrum terræ ſit phyſicè parallela cum linea ab eadem ſtella ad Oculum ſpectatoris poſiti in quocumque loco ſuperficiei terreſtris, & non faciat deceptionem viſus ex ratione parallaxeos; at verò faciat, vel poſſit facere deceptionem ex ratione Refractionis: Ratio dubitandi eſt, quia, vel parallelíſmum facit; vt perinde ſe habeat vna linea, ac alia, vel non; ſi non facit; ergo in hoc caſu interueniet ſenſibilis parallaxis; at ſi facit in conſideratione parallaxeos; vt perinde ſe habeat linea ad Oculum ſpectatoris; ac ad centrum terræ; eo quod ſint phyſicè parallelæ, adeoque non interueniat parallaxis; etiam deberet hoc facere in ratione refractionis; nam ſicut linea à ſtella ad centrum nullam facit refractionem; eo quod ſit perpendicularis ad Atmoſphæram; ita linea huic phyſicè parallela ad Oculum ſpectatoris, nullam deberet facere refractionem; eo quod etiam ipſa deberet eſſe perpendicularis ad Atmoſphæram.

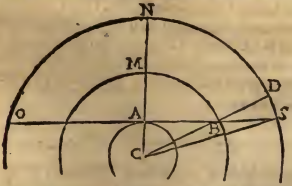
RESp. parallelas lineas, ſi incidant in lineam rectam, facere angulos æquales ex Euclide;
256 adeoque ſi vna incidat perpendiculariter, aliam etiam incidere perpendiculariter; at non ſic, ſi incidant in lineam curuam; quare in figura, quam hic repeto ex num. 114. linea viſualis AI. incidens in Atmoſphæram, facit angulum incidentiæ valde diuerſum à linea ad centrum Terre.

At in altera figura ex num. 112. linea viſualis incidens in rectam AC. facit angulum phyſicè æqualem, ac incidens in extremum C. eiuſdem

lineæ AC. (oportet tamen concipere punctum B. quaſi infinitè diſtantem à linea AC.) : Quare ſi pro B. intelligas ſtellam fixam ; tantundem erit, ſi Oculus ſit in centro Terræ C. ac ſi ſit in ſuperficie terræ A. in ordine ad Parallaxim : Non ſic autem in altero primo caſu, & figura.



His poſitis melius intelliges doctrinam traditam num. 115. & 116. de ſeparanda refractione à Parallaxim ; nam iuxta figuram nu. 112. ſi ſupponatur dicta linea à Luna B. cenſenda eſt prouenire per parallaxim à puncto S. firmamenti (pro



quo non eſt ſenſibilis parallaxis, & ad quod per præciſam, & puram parallaxim deprimeretur Luna B.) ad A. ſpectatorem ; quod ſi in A. ſit At-

 moſ-

moſphæra, fiet hic refractio iuxta regulam fixarum, ac ſi linea veniret ab aliqua fixa in S. ſi igitur habeas Tabellam refractionum pro diuerſis altitudinibus fixarum, hæc eadem inſeruiet pro Luna modo nunc dicto; nunquam autem fiet, vt per refractionem Luna liberetur à tota depreſſione, quæ debetur parallaxi; hoc eſt vt extollatur vſque ad D. ſed tamen ſenſibiliter minuitur depreſſio, quæ fieret in S. quod ſufficit indicaſſe.

Corollarium Primum.

Infero hinc aliquas propoſitiones, in quibus euitatur circulus vitioſus, in quem facilè incurritur in hac materia. Iuxta eandem figuram num.112. Si ſit nota Lunæ altitudo vera D. ſupra Horizontem rationalem, (qui concipiendus eſt tranſire per Terræ centrum C.) ſeu verus locus Lunæ, & habeatur perfecta tabula refractionum pro ſtellis fixis; concipiendo hic Atmoſphęram cum ſuis accidentibus, fiet nota parallaxis ſic: Habeo hic & nunc talem angulum, ſub quo video Lunæ altitudinem, qui iuxta regulam refractionum, deberetur tali veræ altitudini ſtellæ fixæ in S. Lunæ vera altitudo mihi aliundè nota ſuperat dictam altitudinem ſtellæ fixæ per tot minuta; ergo hæc minuta debentur præciſæ parallaxi puræ.

Corollarium Secundum.

Si quis habeat perfectam Tabulam Refractionum pro ſtellis fixis; poterit illam adhibere pro quocumque alio ſydere; efficiendo, vt applicetur altitudini viſæ Lunæ v.g. id quod ibi applicatur altitudini viſæ ſtellę fixę. Verbi gratia videt

quis

quis Lunam in altitudine grad. 6. quærat in Tabula 40. Refractionum ſtellarũ fixarum in Aſtronomia Reformata Ricciolij, & inueniet in margine altitudinem viſam grad. 6. cum refractione in altera columna min. 10. Totidem minuta Refractionis erunt in iſto caſu pro Luna, & grad. 6. pro altitudine viſa. Deinde adeat Tabulam 53. Parallaxium Lunę eiuſdem Riccioli; & quęrat, donec inueniat in altitudinibus veris Lunæ numerum, à quo, ſi dematur ſua Parallaxis, ſuperſit numerus grad. 6. nam dictus numerus erit altitudo vera Lunæ, ſimul cum refractione in iſto caſu, & in dicta Tab. 53. inuenietur num. 7. grad. pro altitudine, à qua ſi demantur min. 10. refractionis, reſtat altitudo vera pura. Cum non inuenitur præciſus, accipiatur proximus.

Ratio huius operationis eſt, quia iuxta figuram num. 112. linea viſualis à Luna B. ad Oculum ſpectatoris A. venit, ac ſi originaretur à ſtella fixa poſita in S. ac proinde patitur eamdem refractionem, ſicut facit eamdem incidentiam; nihil enim refert, vndecumque originetur; dummodo æqualiter incidat (quod plerique non aduertentes, errarunt in aſſignatione differentiæ refractionis pro fixis comparatiuè ad Planetas); differunt igitur in iſto caſu ſolùm in parallaxi Luna B. & ſtella fixa S. quare, ſi in tabula parallaxium Lunæ inuenias altitudinem veram Lunæ, à qua ſi demas parallaxim DS. det tibi altitudinem S. erit hæc altitudo viſa in D. dempta autem refractione, erit vera, quod quærebatur; nam, ſi ex altitudine in D. demas DS. parallaxim, deuenitur ad S.

Aduerte, communiter Auctores in ſuis Tabulis aſſignare refractiones pro altitudine viſa; pa-

rallaxes autem pro vera altitudine; quare in Tabulis refractionum, refractio includitur in altitudine viſa.

QVÆSITVM XXIII.

Quæres imitationem aliquam Eclipſis Lunaris.

Reſp. id fieri poſſe, prout n. 183. in Eclipſi Lun. indicaui; ſi de die applicetur lens conuexa, vel Phiala ſphærica aqua repleta ad foramen
257 moderatę latitudinis in feneſtra; vel etiam ad feneſtram omnino apertam; partes autem mediæ lentis tegantur, relicta tantum exigua circumferentia libera, quę tamen alicubi aliquantum coloretur per modum nebulæ, vel nubis: ſic enim obtinebis in globo Lunari artificiali, qualem docuimus nu. 109. apparentiam Eclipſis Lunaris, cum varietate colorum &c. expedit etiam, vt dicta lens poſſit vertiginari, ad hoc vt exprimantur colores ſupradicti nunc in vna, nunc in alia parte Lunę; cenſeo enim dictos varios colores potiſſimum prouenire ex varia Atmoſphęræ conſtitutione alibi plus, alibi minus denſa ob nebulas &c. mutetur etiam diſtantia globi Lunaris à lente, ſicut etiam Luna mutat diſtantiam à terra, & incidit diuerſimodè in radios refractos iuxta varias Eclipſes. Poſſet hìc ſubtiliter obijci, ex doctrina à nobis in Optica, & hìc etiam tradita; quod Næui, alijque defectus, ſi qui aliquando ſunt in lente vitrea, æquè afficiunt vnam, ac alteram partem foci, ſeu imaginis factæ per dictam lentem; adeoque per modum nunc dictum non

obti-

obtinebitur intentum, vt in vna parte Lunæ appareat color diuerſus, ac in alia. Ad hanc obiectionem reſpondeo, hoc quidem concedendum fore; ſi Luna exciperet radios refractos per Atmoſphæram, reciperet inquam in loco ipſo, in quo fit focus, vel imago Solis: At verò, quia Luna excipit radios Solis refractos extra locum imaginis; ideo adhuc ſtat, quod varientur colores; quod fundatur in alijs doctrinis à me traditis in Optica; neque enim ibi concurrunt radij ex omni parte lentis.

Exhibebis etiam apparentiam Lunæ à Sole noctu illuminatę, ſi apponas dictum globum Lunarem ad lumen Solis intromiſſum per dictum foramen omninò liberum ſine lente; curandum tàmen eſt; ne Oculo appareant cætera obiecta, quæ ſunt in cubiculo; imo, nec ipſe Aër intermedius inter globum, & foramen, quod obtineri poterit per aliquod impedimentum opacum ad id accommodatum.

QVÆSITVM XXIV.

Quæres: vnde fiat, vt parallaxis inducat tam notabilem varietatem in Eclipſim Solarem, & ferè nullam in Eclipſim Lunarem.

REſp. rationem quidem dubitandi primo aſpectu eſſe maximam; nam parallaxis variat 258
aſpectum pro Luna per vnum gradum circiter; quod ſi comparentur duo Spectatores ex diametro oppoſiti, variat per duos gradus circiter; vnde fit, vt in Eclipſi Solari poſſit vni Spectatori eclipſari totus Sol; alteri verò nihil, vt patet ex nu. 112. vbi poſuimus figuram, pro parallaxi; & 184. vbi de Eclipſi Solari locuti ſumus; pro Luna au-

autem conſule figuram nu. 114. vbi fit angulus parallacticus in centro Lunæ; vnde fit; vt de facie Lunæ vnus ſpectator videat duos gradus diuerſos, quos alter oppoſitus ex diametro non videt: Quare igitur, dum Luna eclipſatur, non poterit contingere apparentia valde diuerſa pro duobus ſpectatoribus ex diametro oppoſitis, ſicut contingit pro Sole in Eclipſi ſolari? Vel enim duo gradus varietatis prouenientes ex parallaxi valde mutant apparentiam in vtroque, vel in neutro.

Ad ſolutionem igitur dico, aduertendam eſſe hanc diſparitatem, nempè, quod in Luna, prout apparet in dicta figura num. 114. variantur dicti duo gradus in ipſo circulo maximo globi Lunaris; qui ſunt pars contemptibilis quoad apparentiam, cum ſint parua pars totius Lunæ, quæ tota ſubtendit dimidium circiter gradũ Cæleſtem; at verò in Eclipſi Solari conſiderantur duo gradus in Cœlo ſolari, in quo Solis integra facies occupat tantummodò dimidium gradum; adeoque in ſpatio duorum graduum Cæleſtium poſſunt intercipi quatuor Soles; quid igitur mirum, ſi vnus ſpectator poſſit videre Eclipſim totalem Solis eo tempore, quo alteri ſpectatori poſito in diuerſo loco, patet totus Sol liber omninò ab interpoſitione Lunæ patientis tantam parallaxim reſpectu Cæli ſolaris? Non nego quidem, etiam in Eclipſi Lunari fieri magnam varietatem aſpectus, etiam per duos gradus Cęleſtes; ſed aduertendum eſt, quod per iſtos tota Luna cum ſuo defectu luminis deprimitur, quod non variat apparitionem Eclipſis; ſed ſolùm tranſportat Lunam cum ſua Eclipſi de vno in alium locum; at id quod variat apparentiam ipſius Eclipſis, eſt ſolum diuerſa facies Lunæ apparens vni, ac alteri ſpectatori; & de hac dixi, quod ſunt adhuc duo

gra-

gradus Lunæ; prout in figura num. 114. ſed iſti ſunt contemptibiles reſpectu graduum Cæleſtiũ, cum tota Luna occupet ſolum dimidium gradum Cæleſtem, adeoque duo gradus Lunæ, contemptibilem Cæli partem occupent.

QVÆSITVM XXV.

Quæres: vnde fiat, vt Lunæ effigies tranſmiſſa per tubum Opticum, appareat in carta ſufficienter viſibilis, at verò eius Eclipſis eodem modo recepta, non appareat ſufficienter viſibilis.

REſp. rationem eſſe, quia cum tota Lunæ effigies aſpicitur in dicta Carta, ipſa effigies circumdatur ſpatio omnino vmbroſo; cum autem Luna eclipſatur; pars obſcurata non differt adeo notabiliter ab illuminata, quia aliquatenus etiam ipſa pars obſcurata, illuminatur à radijs refractis ſolaribus, prout explicauimus nu. 182. ratio autem, cur in carta imago minus viuida appareat, quam ſi ex directo aſpiciatur Luna per Teleſcopium, eſt quia in hoc ſecundo caſu omnes radij à Luna tranſmiſſi per Teleſcopium recipiuntur intra Oculum (etiamſi non omnes tranſmittantur, ſed multi retro flectantur); at verò in primo caſu, cum carta non ſe habeat per modum ſpeculi; ſed ob ſuam aſperitatem radij ad plures partes vagè, & ſine ordine reflectantur, prout etiam eſt inordinata eius ſuperficies, pauci deueniunt ad oculum poſitum in vno loco; adeoque fit viſio multo minus intenſa. 259

QVÆSITVM XXVI.

Quæres, quænam Teleſcopia ſint aptiora ad obſeruanda Cæleſtia.

RESp. Duplici præcipuè modo obſeruari Cæleſtia per Teleſcopium; vel enim excipitur
260 imago Solis, v.g. per Teleſcopium in carta; vel directè Oculus per Teleſcopium aſpicit Obiectũ: In primo caſu; ſiue Oculare ſit concauum, ſiue conuexum; poteſt recipi imago Obiecti cum eadem ferè latitudine Campi; at verò non ſic in ſecundo caſu; ratio diſparitatis à me affertur Problem. 28. Cent. Opt. ex quo Problem. multa alia præterea addiſci poſſũt; ſcilicet primò puto inter Teleſcopia cum Oculari cauo, eſſe perfectiora, cæteris paribus breuiora; ratio eſt, quia in longioribus Oculus videt ipſum Vitrum Obiectiuum; vnde aliquatenus impeditur viſio Obiecti; at in breuioribus, ob nimiam propinquitatem Vitri obiectiui ad oculum, & valdè exiguam ſphæram Ocularis caui, difficilius videtur ipſum Vitrum obiectiuum; adeoque minus impedit viſionem Obiecti: Hoc docet ipſa figura poſita in dicto Problem. nam per Vitrum cauum minoris ſphæræ fit focus fictus, ſiue imago ficta Vitri Obiectiui nimis propè ad oculum; adeoque minus commodè videtur Vitrum Obiectiuum: Hęc cautela non eſt adhibenda in Oculari conuexo; nam, vt oſtendi Problem. 27. Cent. Opticæ, imago Vitri Obiectiui fit in ipſa Oculi, ſeu pupillæ ſuperficie; adeoque nullo modo poteſt videri Vitrum Obiectiuum; ſicut enim Obiectum nimis approximatum Oculo, non poteſt videri, ita eius imago expreſſa in ſuperficie Oculi, vtpotè vicaria Obie-

Obiecti, non permittit; vt fiat viſio diſtincta obiecti. Hac occaſione dicam aliquid de Combinatione trium Ocularium in Teleſcopio; vt perficiatur magis regula huius combinationis; (facilitatis gratia loquar de tribus Ocularibus ſimilibus, & æqualibus) quam indicaui in mea Optica, nempe vt Ocularia diſtent inter ſe per vtramque ſemidiametrum; perficietur igitur; ſi combinentur primò bina Ocularia in tanta diſtantia inter ſe; vt Oculus poſt illa de more poſitus videat diſtinctè Obiectum aliquod in tanta diſtantia poſitum; quanta circiter eſt longitudo Teleſcopij deſiderati; tum notetur dictum ſpatium inter illa duo ocularia; Deinde, ablato primò, combinetur ſecundum Oculare cum tertio eadem pariter lege: Denique tria Ocularia diſponantur inter ſe cum diſtantijs ſic inuentis. Ratio huius regulæ, quam aliquibus amicè communicaui, eſt, quia ſic obtinemus; vt Imago Vitri obiectiui fiat omninò in ſuperficie Pupillę oculi; adeoque nullo modo appareat ipſum Vitrum Obiectiuum, & præterea omnes ferè lineæ viſuales, quæ introducuntur per Vitrum Obiectiuum penetrent pupillam oculi, quantum hìc & nunc fieri poteſt.

Hac pariter occaſione repeto hìc breuiter aliqua à me publicata in Academia Phyſicomathematica Romana. Teleſcopium, & Microſcopium compoſitum ex Obiectiuo, & Oculari, non ita differunt inter ſe, vt Teleſcopium non poſſit fungi munere Microſcopij; ſi enim Teleſcopij Vitrũ Obiectiuum applicetur ad obiectum, diſtans ab ipſo per ſemidiametrum circiter (loquor de Obiectiuo vtrimque æqualiter conuexo), præſtabit munus Microſcopij; quamuis enim in iſto caſu angulus Incidentiæ in vertice Vitri Obiectiui,

ſit minor, quam ſoleat eſſe in conſuetis Microſcopijs; tamen non minuitur Apparentia, eò quod compenſetur amplitudo Apparentiæ per maiorem Tubi longitudinem, ſeu extenſionem. Imò ſæpe vtilius eſt Microſcopium cum Obiectiuo ſphæræ non exiguæ, ad videnda Obiecta inæqualis ſuperficiei; minus enim nocet perfectę viſioni hæc inęqualitas pro maiori ſphæra, quam pro minori. Errant plerique, vt in eadem Academia Phyſicomathematica monui, in æſtimanda amplitudine apparentiæ per Microſcopium compoſitum; dum nulla habita ratione altitu-
257 dinis Microſcopij metiuntur apparentiam per menſuram poſitam apud baſem Microſcopij; aſpicientes eodem tempore Oculo libero dictam menſuram; altero autem Oculo intra Tubum aſpicientes obiectum, mediantibus Vitris Microſcopij; niſi enim ſtatuatur eadem diſtantia menſuræ ab Oculo libero; v.g. vnius palmi cum dimidio, fit incerta comparatio duorum Microſcopiorum; cum vniuerſaliter regula, ſeu menſura debeat eſſe aliquid certum, & determinatum; Triangulum autem, cuius baſis eſt dicta menſura, vertex autem eſt in ipſo Oculo libero angulus viſorius naturalis, per quem videtur dicta menſura; ſi varietur altitudo, fit omnino incertum.

Quod attinet ad Microſcopia ſimplicia; hæc quo minoris ſunt ſphæræ, eò magis augent apparentiam; quod videtur paradoxum; nam quo maioris ſphæræ ſunt lentes Obiectiuæ in Teleſcopio, eò magis augent; & hoc idem poteris experiri, recipiendo in carta imaginem Obiectorum externorum per lentem, tranſmiſſàm intra cubiculum: Dico igitur, vniuerſaliter, maiorem ſphæram, quantum eſt ex ſe, efficere maiorem

apparentiam; & in tantum, minorem ſphæram in Microſcopio ſimplici facere maiorem; in quantum eſt cauſa, vt Oculus magis approximetur Obiecto, vnde fit angulus viſorius maior. Quod attinet ad augmentum Campi; vniuerſaliter loquendo, tunc maximè augetur Campus, cum lens Ocularis, cæteris paribus, excipit lineas viſuales à pluribus partibus Baſis diſtinctæ, ſeu foci facti à Vitro Obiectiuo: Tunc autem excipit à pluribus partibus, quando lens Ocularis, & eſt amplior; & continet plures gradus ſuæ ſphæræ, & approximatur magis ad dictam Baſim, ſeruatis tamen regulis Dioptricæ; ad hoc autem vt id fiat, iuuat coniungere plures lentes Oculares inæqualis ſphæræ; hoc eſt ſucceſſiuè minoris, prout iam ſolet fieri in Microſcopijs compoſitis laudabiliter. Et ratio à priori eſt, quia Campi nomine nihil aliud tandem intelligi debet formaliter; quam, vt angulus viſorius factus in quaſi centro Oculi hic & nunc, ſit maximus, quantum fieri poteſt; ſicuti maximus eſt, cũ per Oculum liberum aſpicimus Cælum verbi gratia, quicquid ſit de augmento per artem preſtito ſingularum partium; nam hæc eſt alia formalitas diſtincta; poteſt enim contingere, vt per Microſcopium habeatur magnus campus, ſine magno augmento partium; ſicuti in viſione naturali fit maximus campus, cum minima partium apparentia; contra verò per Teleſcopia antiquiora cum Oculari concauo, fit augmentum partium, & valde exiguus campus.

QVÆSITVM XXVII.

Quares modum facilem, quo demonſtretur, ſtellas fixas non ſubeſſe parallaxi: P. Ricciolius putat, hoc eſſe difficillimum.

Recole tamen quæ diximus num. 122. in quo docuimus modum pro cognoſcenda diſtantia Lunæ à terra. Tum applicetur diſtantiæ
261 inter duas fixas, id, quod de diametro Horizontali Lunæ diximus, neque enim diameter Lunæ parallela Horizonti, patitur refractionem quoad ſuam quantitatem; ſed ſolùm quoad eleuationem, ſeu altitudinem apparentem; hinc quia dictæ diametri Lunaris quantitas apparens mutatur, prout Luna eſt in hac, vel illa altitudine, concluditur Lunę parallaxis: quia verò non variatur diſtantia Horizonti parallela in fixis, pro varia altitudine, ideo in fixis non eſt admittenda parallaxis: Tota difficultas eſt in hoc, quod diſtantia inter duas fixas non poteſt ſemper eſſe parallela Horizonti; ſicut nec in Luna, vna, & eadem diameter ſemper eſt parallela Horizonti, ſed nunc vna, nunc alia, ex infinitis diametris: Ad hanc ſuperandã difficultatem, accipiatur diſtantia duarũ fixarum inter ſe, quæ in aliqua depreſſione, ſit parallela Horizonti; ſed aliquando aſcendat ferè ad noſtrum Zenith; vbi nulla interuenit Parallaxis, neç refractio: Iam verò, ſi hæc diſtantia non fuerit apparenter diuerſa; ſignum erit nullius parallaxeos: Eò quod, ſi interueniret parallaxis, deberet ſub minori angulo apparere in loco depreſſo, ac in Zenith. Intelligenti, pauca. Aduerte, aliquando ab Auctoribus confundi parallaxim çum maiori diſtantia, neque enim quicquid

quid prouenit ex maiori diſtantia, debet dici parallaxis; nam parallaxis formaliter dicit aberrationem viſus; at ſimul & ſemel Luna, dum eſt minus eleuata ſupra Horizontem, deprimitur per parallaxim, & apparet minor ob diſtantiam, qui duo effectus ſunt inter ſe diſtincti; ſufficit ſemel hoc aduertiſſe; licet aliquando nos etiam cum communi modo loquendi non curemus adeo de hac diſtinctione, vt breuitati conſulamus.

QVÆSITVM XXVIII.

Quæres, quare Vrbes v.g. illuminatæ à Sole; dum ſpatium intermedium eſt obſcuratum, appareant multo proximiores, quam reuera ſint.

RESP. id prouenire ex regula vniuerſali, quam alibi adnotaui; nempè quod noſtra Phantaſia ducitur à conſuetudine; quare, cum ſimus aſſueti; vt ea, quæ ita apparent valde luminoſa, vt nihil intermediet, ſint proxima; dum Intermedia ob obſcuritatem ſunt, quaſi non eſſent; imaginamur Vrbem bene illuminatam, licet remotam, eſſe proximam. Similem rationem reddidi de Tuba ſtenterophonica, per quam vox loquentis, licet valde remoti, falſo æſtimatur, valdè proxima, eo quod vox illa per tubam fiat fortior; ſumus autem aſſueti vocem audire ex propinquo, quæ fortiter percutiat Aures. Plura dixi de vera ratione effectus mirabilis huius tubæ in opuſc. ann. 1680. cuius titulus *Ragguagli*. 262

QVÆSITVM XXIX.

Quæres, poſito, quod dictum ſit, quod Atmoſphæra terræ eſt cauſa alicuius illuminationis in Luna eclipſata; an id fiat eo modo, quo fit crepuſculum apud nos verbi gratia.

REſp. eodem modo fieri, ſed cum iſta tamen diſparitate, quod vapores, ſeu Atmoſphęra faciens crepuſculum in noſtro Horizonte, eſt
263 propè vnam partem noſtri Horizontis terreſtris phyſici eo tempore, quo vel Solis ortus appropinquat, vel proximè fuit Occaſus; at verò vapores, qui ſunt cauſa aliqualis illuminationis in Luna, alioqui eclipſata, ſunt in ipſo plano Horizontis rationalis propè terram illuminati à Sole, dum apud nos etiam aliquando eſt media nox; circumdant igitur iſti vapores circulum maximum terræ, qui eſt in confinio illuminationis Solaris, & eſt ſectio, per quam Horizon Rationalis ſecat terram in duo Hemiſphæria.

QVÆSITVM XXX.

Quæres, quare ſtellæ fixæ videantur ſcintillare; non ſic autem Planetæ.

REſp. iuxta Ariſtotelem id prouenire à tremore humorum, vel Tunicarum Oculi ob
264 lumen multò viuacius fixarum, quam Planetarum, poſita aliqua violentia Oculi conantis ſuperare difficultatem ex nimia diſtantia, vt diſtinctè videat.

QVÆSITVM XXXI.

Quæres, vnde fiat, vt maiores accidant ſæpius Eclipſes Lunares, quam Solares.

RESp. id potiſſimum prouenire ex multo maiori apparenti circulo Vmbræ terreſtris; 265 quam ſit ipſa facies Lunæ, vel Solis apparens; quamobrem nil mirum; ſi, cæteris paribus, magis immergatur Luna in vmbram terreſtrem, quam ipſa Luna interponatur inter Solem, & Terram.

QVÆSITVM XXXII.

Quæres, vnde fiat, vt cum vmbra terræ ſit pyramidalis iuxta dicta nu. 178. & 182. tamen non appareat nobis de nocte reliqua pars Aetheris libera à dicta pyramide vmbroſa, ac proinde illuminata à Sole.

HAc occaſione referam hìc ex mea Optica aliquid de reflexionis, & refractionis natura. Primo quidem quoties radij ſiue ſpecies 266 viſuales tranſeunt ex vno corpore (quicquid ſit an verè, an equiualenter tranſeant) in aliud corpus diuerſæ denſitatis, ſiue maioris, ſiue minoris, toties reflectuntur ſaltem quoad partem intenſionis, obſeruata regula æqualitatis angulorum incidentiæ, & reflexionis: Secundo quoties talia corpora, ſeu media, ſunt Diaphana, dicti radij ſaltem quoad partem intenſionis vlterius tendunt obſeruatis regulis refractionis, de quibus ibi prolixè agimus; quod ſi dictum medium

ſit aliquo modo Opacum, erit minus, vel magis intenſa lux; ſeu ſpecies propagata; imò etiam præſcindendo ab opacitate, ex mera diuerſa denſitate corporis, fiet lux minus intenſa; eo quod, quantum de illa reflectitur, tantundem intenſionis minuatur in refracta vlterius tendente. Tertiò nolò inſtituere difficilem, & fortaſſe inutilem hic quæſtionem (de qua tamen aliquid dixi in Optica) an ſpecies coloratæ ſint mera lux, an aliquid vltra lucem; certum eſt colores non fieri viſibiles ſine luce; quo poſito dico requiri corpus reflectens, vel refringens lucem, quod ſi ſit perfectè læuigatum, poteſt oſtendere imaginem Solis v.g. at ſi ſit aſperum, ſicut ſuperficies parietis albi v.g. tunc apparebit ipſa ſuperficies parietis: Vel ſi ſit Opacum, ſeu coloratum, tunc illuminatum à Sole emittet ſpecies ſenſibiles coloratas ad omnem partem. Hoc poſito dico, quod, cum Æther non ſit Opacus, nec aptus refringere, vel reflectere lumen Solis poſitũ intra ipſum æthera (nam aliter dicendum eſſet in alijs caſibus); nos non videmus Æthera, neque lumen Solis in Æthere, ſed ſolum vapores Atmoſphæræ illuminatos; vnde fit crepuſculum. Concludo igitur, non fieri ſenſibilem vmbram pyramidalem terræ intra Æthera; quia non videmus lumen circa pyramidem, ſed ſolum fieri nobis ſenſibilem dictam vmbram, dum Luna alioquin à Sole illuminata, & apta reflectere ad nos lumen Solis, incipit obſcurari.

QVÆ-

QVÆSITVM XXXIII.

Quæres, quale Teleſcopium requireretur ad videndum è terra diſtinctè v.g. Equum, ſi hic poneretur in Luna.

REferam breuiter, quæ prolixius in hanc rem ſcripſi Probl. 49. Cent. Opticæ: Quicquid ſit de praxi, quæ videtur mihi difficillima, quoad meram ſpeculatiuam accipe ſequentia. Supponamus, per viſionem naturalem, hoc eſt ſine Teleſcopio poſſe videri equum in diſtantia vnius milliaris; itaut diſcernatur ab alijs obiectis: Minima diſtantia Lunæ à terra ſit 210000. milliaria Italica; Iam ex mea Optica; quoties continetur vnũ milliare pro viſione naturali in 210000. toties debet contineri diameter ſphæræ ocularis intra diametrum ſphæræ Obiectiui: Fingamus diametrum Ocularis eſſe vnam decimam partem palmi (quod ſanè cum tali Obiectiuo difficulter fieri poteſt): Ergo diameter ſphæræ Vitri Obiectiui erit 210000 partes decimæ vnius palmi, hoc eſt 21000. palmi: Nec adhuc computauimus maiorem Aëris intercapedinem: Adde Tubi incommodam, & difficilem longitudinem; vel, ſi vtaris moderno Inuento ſine tubo; adhuc tamen magna in hoc difficultas eſt ſuperanda: Non fuerit tamen otioſa hæc ſpeculatio; nam ſimili Methodo vti poſſumus ad alia obiecta valdè remota. 267

Alia etiam Methodo vti poſſumus; ſcilicet macula aliqua ſatis parua in Luna apparet diſtincta ab alijs maculis per Teleſcopium, v.g. quinquaginta palmorum cum tali oculari; ergo quale Teleſcopium requiritur ad videndum aliquid

aliud tanto minoris magnitudinis in eadem Luna &c.

Ex dictis argue, quod ſi in Luna eſſent aliquando Nubes, vel aliqua mutatio coloris ob deſiccationem camporum &c. poſſent videri per Teleſcopia, qualia iam habemus longiſſima; adeoque videntur huiuſmodi neganda in Luna, etiam ex hoc nouo argumento; quamquam quoad ſiccitatem, nobis innoteſcit; in aliquibus Indiæ Occidentalis regionibus non apparere vnquam huiuſmodi deſiccationes.

QVÆSITVM XXXIV.

Quæres, an poſſit interuenire fallacia in vſu Teleſcopij.

268 RESp. in terreſtribus quidem omninò interuenire; In opuſculo an. 1680. cuius titulus *Ragguagli*; aduerti, ſæpè accidere, vt, dum aſpicimus obliquè per Teleſcopium plures feneſtras ordinatim diſpoſitas, appareant maiores, quæ ſunt remotiores: Rationem attuli ex Probl. 47. Centuriæ Opticæ, & Microcoſmo Phyſicomathematico ann. 1658. ſcilicet, dum per Oculare aſpicimus baſim diſtinctam factam à Vitro obiectiuo, hæc ſe habet per modum Obiecti; experimur autem, quod, dum per lentem Ocularem legimus librum aliquem, in quadam maiori diſtantia, fit maior apparentia caracterum, quam in minori; cum igitur feneſtræ remotiores accelerent concurſum magis quam propiores; fit illarum baſis diſtincta aliquanto remotior ab Oculari, quam reliquarum feneſtrarum; adeoque remotiores apparent maiores: Poteſt tamen contingere caſus, adeò moderatæ diſtantiæ dictarum fene-

feneſtrarum ; vt angulus viſorius feneſtrarum propinquiorum aliunde compenſetur, ob proximitatem obiecti ; adeoque tunc contrarium ſequatur ; Hinc in geometria practica moneo, vt cautè procedamus in vſu Teleſcopij ad menſurandas diſtantias &c. Accidit etiam aliquando, vt conuexa appareant concaua, eo quod vmbra conuexitatis inuersè concipiatur per falſam imaginationem.

QVÆSITVM XXXV.

Quæres, quid faciendum, cum non habemus locum ſatis aptum ad aſpicienda Phænomena Cœleſtia per Teleſcopium ob impedimentum Tecti, v.g. quod ſæpè accidit.

REſp. adhibendum eſſe Teleſcopium Catoptricodioptricum ; in quo ſcilicet applicetur ſpeculum planum ante Vitrum obiectiuum ; 269
prout laudabiliter iam fit, ex quo geometrica demonſtratione oſtendi in Optica Probl. 36. perinde regulariter reflecti, ac tandem peruenire ad Oculum refractè lineas ; ſi ſpeculum præponatur Vitro Obiectiuo ; ac ſi, vt Heuelius inſtituerat, ponatur ſpeculum in altera extremitate Teleſcopij propè Oculum. Ex eadem demonſtratione fit, vt in Capſella ſpecies viſuales introductæ per lentem magnæ aperturæ ; hoc eſt conſtantem ex pluribus gradibus ſphæræ ; reflectantur à ſpeculo plano aptè ad pingendum &c. In Gnomonica affero ſpecialem demonſtrationem, qua caueatur, ne deſcribatur horologium ſolare in tanta muri altitudine, quæ impediatur à tecto &c.

QVÆSITVM XXXVI.

Quares vnde fiat; vt Sol, & Luna propè Horizontem appareant maiores, quam in Meridie,

REſp. notandum in primis, quod ex vi refra-
270 ctionis factæ per vapores tantum adeſt, vt Sol, ſeu Luna appareant maiores, vt potius minores deberent apparere; nam cum ex vi refractionis magis attollantur partes extremæ Solis, & Lunæ, quam ſupremæ; quippè illæ ſunt propinquiores Horizonti; ſequitur neceſſariò, vt diameter verticalis illorum appareat minor ex hoc capite; recurrendum igitur eſt ad aliam rationem, quam attuli in mea Optica pag. 78. primæ par. Centuriæ; nempè, tum quia ob lumen minus intenſum humor Chriſtallinus minus arctatur, ac proinde ob maiorem ſphæricitatem, maiorem etiam efficit imaginem intra oculum; tum quia Solem, & Lunam in maiori altitudine ex viuidiore lumine imaginamur propiorem; poſita autem hac apparenti propinquitate; iudicamus eſſe tunc minorem; cæteris enim paribus id quod cenſetur propinquius, cenſetur minoris molis, quam remotum; ſub æquali enim angulo viſorio comprehenduntur proxima minoris molis, & remota maioris molis in ſua proportione. Confirmatur, quia ſi per Teleſcopium proijciatur in cartam imago dictorum luminarium, tum prope Horizontem poſitorum, tum in Meridiano, non maior apparet in primo caſu, imò & minor, quam in ſecundo; apparet inquam Sol in Horizonte figuræ Ellipticæ, itavt maior diameter Horizontalis non ſit maior, ac in meridie;

ver-

verticalis autem multo minor; dixi de Horizontali, quod non ſit maior, eo quod propter maiorem diſtantiam appareat minor; adeoque ad indagandam Parallaxim num. 123. huius Tract. proijcienda eſt in cartam imago Lunę, ad euitandam fallaciam ſupradictam prouenientem ab oculo directè aſpiciente Lunam.

QVÆSITVM XXXVII.

Quares, quare Solem, & Lunam communiter iudicamus ferè bipedalem.

RESp. rationem fundari in non valde diſſimili doctrina præcedentis Quæſiti; Nam in 271
primis non ſufficit dicere, quod ideo apparent bipedales; quia ſub eodem angulo apparent ipſi remoti, ac moles bipedalis proxima; neque enim eſſet maior ratio, cur non appareant quadripedales &c. Dicendum igitur eſt ex Probl. 4. Centuriæ Opticæ; regulas Dioptricas exigere, vt cum deuentum fuerit ad radios phyſicè parallelos, ſeruetur eadem phyſicè diſtantia imaginis, ſiue Baſis diſtinctę à lente, & per conſequens intra Oculum ab humore Chriſtallino; ac proinde nõ oportere, vt oculus in tali caſu mutet figuram Chriſtallini, ſeu aliam quamcumque diſpoſitionem in ſuas partes inducat ab illa, quam habet ad cætera magis remota; vnde fit; vt cum deuentum fuerit ad talem ſtatum, vt nuper diximus, vix ſentiat diuerſam diſtantiam Obiecti, ſi adhuc magis, & magis remoueatur; niſi aliunde intellectus illam arguat, vt à minori luce, à minori apparentia &c. Cum igitur dicimus Lunam videri bipedalem; intelligimus ſe habere oculum per angulum viſorium ęqualem ad Lunam, ſicut

ad quantitatem bipedalem poſitam in primo ſtatu, in quo Oculus in eadem ſuarum partium diſpoſitione illam contemplatur, ac Lunam ipſam: plura vide in dicto Probl. 4.

Habes adhuc plura Problemata pertinentia ad Aſtronomiam in dicta Optica, quæ non vacat hic referre.

QVÆSITVM XXXVIII.

Quæres, quanto tempore Mola lapidea conficeret ſpatium à Saturno ad Centrum Mundi, ſeu Terræ.

RESP. aliquos aſſignare illi integrum annum;
272 Ricciolium verò quatuor dies cum dimidio: Neutrum approbo: Quamuis enim ex doctrina Galilæi nullo modo ſit admittenda prima Opinio; tamen non ſufficit metiri ſpatium per quadrata temporum; ſed præterea iuxta doctrinam eiuſdem Galilæi à nobis explicatam in Tractatu de Impetu; aduertere oportet; quod quo maior eſt velocitas; eo maior fit reſiſtentia medij pro æquali tempore; adeoque ſicut in temporis particulis ſuccedentibus creſcit velocitas ex vno capite; ita minuitur in aliqua proportione ex reſiſtentia ſupradicta, itavt tandem deueniatur ad motum æqualem. Hac occaſione accipe ſequentia ex Clauij ſphæra. Punctum quodlibet firmamenti in Æquatore poſitum conficit ſingulis horis milliaria 42398437 $\frac{1}{7}$ quod eſt tantum ſpatium, quantum vix in annis 2904. peragraret quis; etiamſi quotidie ſine vlla intermiſſione 40. milliaria conficeret; nam velocior eſt motus ille, quam motus ſagittæ alicuius, aut Auis, quæ in eo temporis ſpatio, quo ſemel ſalutatio Angelica

ca recitatur, conficeret milliaria 176660. hoc eſt circumiret totam terram ab Ortu in Occaſum ſub æquatore ſæpiùs, quàm ſepties.

QVÆSITVM XXXIX.

Quæres, vtrum lumen Lunæ frigefaciat, an calefaciat.

PLures tentarunt hoc experimentum, nihil
autem certi ſtatuerunt; ſolummodò expe-
diuerunt ſe, dicendo; quod lumine ſuo Luna 273
attrahat vapores, quos cum non poſſit omnino
diſſoluere; inde fiat Aër humidus; qui proinde
potius frigefaciat; quam calefaciat: ſed libenter
peterem ab illis; vnde habeant; quod iſte Aër
humidus non ſit etiam calidus; malè aſſumunt
vniuerſaliter,quod omnis humor aqueus ſit actu
& formaliter frigidus, potiùs quam calidus; præ-
cipuè ſi à lumine calefiat; nam aqua valde cale-
facta, potius calefacit, quam frigefaciat. Reſpon-
deo igitur ex principijs à me ſæpè traditis; præci-
puè in Epiſtola ad D. Redi, pag. 44. quod, cæte-
ris paribus corpora denſiora efficaciora ſunt in
calefaciendo, & frigefaciendo; adeoque ſi plures
ſint gradus caloris, quam frigoris in eodem v. g.
cubiculo; ſiue ille calor fiat à Sole, ſiue ab igne
(nam ab his fit tanquam à cauſa per ſe) tunc cor-
pus denſius magis calefacit, quam rarum, v. g.
Aqua præ Aëre, & è contra ſi ſint plures gradus
frigoris &c. Quando igitur experiris in Thermo-
metro plus frigoris in Aëre humido,quam in mi-
nus humido; dicendum eſt, Aërem illum verè
eſſe frigidum, hoc eſt plures eſſe in illo gradus
frigoris, quam caloris; quare, cum experti ſimus
plures in Aëre humido illuminato à Luna plus

frigo-

frigoris, quam intra Cubiculum, v. g. non ideo concludere debemus; lumen Lunæ non calefacere; ſed ſolum poſſumus affirmare; lumen Lunæ non calefacere vſque ad quartum gradum; ſed infra illum; adeoque cum præualeat in illo loco frigus præ calore; non mirum ſi Aër humidus etiamſi illuminatus à Luna frigefaciat magis, quam Aèr proximus minus humidus: Denique ita concludo: Cum lumini Solis etiam reflexo (quale eſt lumen Lunæ) debeamus tribuere calorem iuxta communem experientiam, & rationem; non ideo, quia experimur, Aërem illuminatum à Luna magis frigefacere, quam Aërem non illuminatum à Luna; non ideo inquam debemus dicère; quod Luna frigefaciat; ſed quod humefaciendo Aërem, efficiat ſenſibiliores gradus frigoris prædominantis hìc, & nunc in Aëre, licet enim addat Luna aliquantulum caloris; tamen non compenſat actionem maioris frigoris ex humiditate, ac proinde denſitate accidentali illius Aëris præ alio Aëre. Non ſine admiratione expertus ſum, etiam in ſumma Æſtate Romę intra cubiculum plures gradus frigoris in Aëre; quam caloris: ſcilicet Thermometrum ſemper oſtendit in aqua, & etiam in vino plus frigoris, quam in Aëre ambiente exiſtente in eodem cubiculo clauſo. Oſtendi etiam frigus non eſſe puram priuationem caloris; tum in ſupradicta epiſtola; tum in Tractatu de Impetu, Quæſito 77.

QVÆSITVM XL.

Quæres, quomodo indaganda ſit latitudo, & longitudo geographica.

RESp. de latitudine quidem diſtũ eſſe ſatis, vbi de altitudine Poli egimus; nam hæc duo in re, vel æquiualenter non differunt; licet quoad 274
denominationem differant; Altitudo enim formaliter habetur per hoc, quod in vſu quadrantis linea viſualis extenſa ad Polum, eleuetur ad talem, vel talem gradum in quadrante &c. Latitudo autem licet ſit omnino connexa cum altitudine, & valeat totidem gradus; tamen formaliter habetur per totidem gradus in Meridiano terreſtri ab Æquatore terreſtri verſus Polum terreſtrem.

Reſtat, vt indicemus modum indagandi longitudinem cuiuſque loci terreſtris; de quo tamen fuſius agimus in Geographia, tanquam in proprio loco. Initium longitudinis Geographicæ non habet punctum determinatum ex natura rei in Æquatore terreſtri, ſicut habet ab Aſtronomis in Cęleſtibus(qui initium ponunt in principio Arietis, vbi Æquator ſecatur ab Ecliptica); quare variant in hoc Auctores: Cæterum ſi ponamus, v.g. cum Batauis initium longitudinis in Monte Inſulæ Teneriſæ, numerabimus inde gradus tendendo verſus Orientem; provt etiam fit in Cæleſtibus, (ſcilicet iuxta ſeriem ſignorum Cæleſtium): Quare ſi quis in dicto Monte videat initium, vel medium Eclipſis Lunaris in hora Aſtronomica 12. ſcilicet in media nocte(vel aliud quidpiam, quod in eodem inſtanti appareat pluribus regionibus) dum alius apud ſuam Vrbem,

ſiue locum Orientaliorem numerat horam primam poſt mediam noctem; hinc arguitur, hunc ſecundum locum eſſe in grad. 15. longitudinis; diuiſo enim circulo maximo in 24. horas, contingunt ſingulis horis grad. 15.; quod dixi de his duobus locis, applicetur alijs; v. g. in vno loco ſit hora 10. poſt Meridiem; dum in alio eſt hora vndecima &c. Poteſt etiam per Horologium rotatum perfectiſſimum idipſum indagari; nam ſi contingat, vt diſcedas à tua Vrbe; cum in Horologio Solari indicatur hora Aſtronomica 10. v.g. & pariter in horologio rotato indicatur hora 10. cum verò deueneris ad aliam Vrbem; inuenias in horologio Solari illius Vrbis horam, v.g. quintam poſt Meridiem, at in horologio rotato interim indicetur hora quarta; ſignum erit, hanc aliam Vrbem differre per vnam horam à prima; ſcilicet per 15. gradus longitudinis; intellige hæc, etiamſi lapſi fuerint aliquot integri dies; dummodo horologium rotatum nihil errauerit.

Refertur iam hic breuiter id quod hac de re publicaui in Opuſculo, ann. 1680. cuius titulus *Diſcorſo ſopra la Cometa*: Supralaudatus Caſſinus ſcripſit ad me; vt obſeruarem Romæ Eclipſim primi ſatellitis Iouis, qui eſt Ioui proximus, dum immergeretur in ipſam Vmbram factam à corpore Iouis: Præſtiti id fideliter præcipuè per Illuſtriſſimum Præſulem D. Ioſephum Ponthiam, & D. M. Antonium Cellium, & D. Cornelium Meyer Socios noſtræ Academiæ Phyſicomathematicæ Romanæ, Teleſcopio, (cuius Vitrum obiectiuum erat 25. palmorum; oculare autem vnicum conuexum vtrimque ęqualiter erat ex ſphęra, cuius ſemidiameter erat vnciarum trium cum dimidia ex palmo pariter Romano) ab eodem Cellio perfectiſſimè elaborato; cui etiam plura, &

inge-

ingenioſa Inuenta debet Reſpublica litteraria: ſed monui potiſſimum; vt notaretur tam Romę, quam Pariſijs fideliter initium obſcurationis, & deinde tempus præciſum totalis Obſcurationis; cum primò ipſa fuerit completa; inde enim fieret; vt in ipſum præciſum temporis momentum (quantum humana vis poterit) vterque incideremus; cuius rei ratio eſt; quia, cum potuerit contingere; vt notabiliter diuerſa eſſent Teleſcopia, vel Potentiæ Viſiuæ, vel Aër intermedius (nam experimentis patuit quoad hoc differentia notabilis inter Aërem Pariſinum, & Romanum) conſequenter etiam alteruter, priori aliquanto tempore videret id, quod alter aliquanto poſt: Iam verò ſi obſeruaretur initium, & finis obſcurationis, & inter hæc duo puncta ſumeretur medium temporis; in idem omnino momentum temporis incideret medium; nam qui perfectius videret; aliquanto prius, quam alter vidiſſet initium, & aliquanto tardius finem; è contrario alter tardius initium, & citius finem; Medium tamen inde deductum foret idem pro vtroque.

Fuit igitur facta prima Obſeruatio primi Satellitis Iouis die 23. Octobris 1680. & principium Immerſionis in Vmbram Iouis fuit hora poſt meridiem 10. min. 7. ſec. 11. & obſcuratio totalis hora 10. min. 7. ſec. 53. & principium emerſionis ex Diſco Iouis hor. 13. min. 22. ſec. 22. Quare tota duratio ab initio Immerſionis ad totalem Obſcurationem fuit Romæ 42. ſecund. quod quærebamus: Deinde etiam eodem anno 1680. Menſis Nouemb. 15. eodem Teleſcopio fuit facta alia Obſeruatio eiuſdem Satellitis primi Ioui proximi; cuius Eclipſis ab initio ad totalem obſcurationem durauit per 40. ſec. ſed Cœlum non fuit perfectè ſerenum, cum in antecedenti fuerit omni-

nò ſerenum; notauimus etiam minorem diſtantiam Satellitis à Ioue tempore Eclipſis; & ratio eſt, quia Vmbra Iouis obliquior erat noſtro conſpectui; recedebat inquam poſt Iouem hac die.

Aduerte, prædictas Eclipſes ab vmbra Iouis factas, præcellere Eclipſibus, vel ab ipſo corpore Iouis, vel ab alijs ſatellitibus, aut alijs ſtellis; nam difficilius eſt cognoſcere huiuſmodi obſcurationes præciſas ob vicinitatem alterius luminoſi; quod non accidit; dum obſcurantur per vmbram Iouis in aliqua diſtantia ab ipſo Ioue.

Hactenus locuti ſumus de longitudine fixa: Difficilior eſt cognitio longitudinis mobilis: nempè vt in itinere maritimo ſciamus hìc & nunc longitudinem loci, quo peruenimus; pro qua requiritur horologium perfectiſſimum, quale docuimus in Tractatu de Impetu nu. 316. & multo ante in Opuſ. cuius titulus *Raguagli &c.* quod Opuſculum directum fuerat ad Amicum manentem Pariſijs, qui ſubintelligitur ſupralaudatus D. Caſſinus Primarius Chriſtianiſſimi Regis Aſtronomus.

E contra, dum agerem de Eclipſi Lunari, dixi, obſeruandum ipſum Medium obſcurationis directè in Eclipſibus non totalibus; eo quod iuxta Methodum obſeruandi à me traditam, faciliùs & certius obſeruetur Medium, quam initium, aut finis in Eclipſi Lunari; ob incertitudinem veræ Vmbræ &c.

QVÆ-

QVÆSITVM XLI.

Quæres, quid ſint Zonæ, & Climata.

RESp. nomine zonarum in ſphæra intelligi
quinque ſpatia, ſeu faſcias (*zoni* enim grecè
faſciam ſignificat) quæ totum Cœlum, ac Ter- 275
ram circumcingunt, & omnes intra quatuor circulos Æquatori parallelos continentur. Ea, quæ Torrida appellatur, inter vtrumque Tropicum contenta tenetur, duæ verò temperatæ hinc inde à Torrida intra Circulos Tropicos, & Polares, quarum vna, ſcilicet noſtra dicitur Borealis, altera Auſtralis: Reliquæ duæ dicuntur frigidæ.

Iam veniamus ad Climata: Geographi vt Terram in partes, quantum fieri potuit, diſtribuerent; præter prædictos circulos, & zonas; alios circulos, & zonulas etiam, ſeu Climata excogitarunt; Clima igitur eſt zonula Æquatori parallela duobus circulis Æquatori parallelis terminata, cuius latitudo tanta ſit, vt à termino ipſius Auſtrali ad Borealem dies maxima excreuerit per ſemihoram; ſed præter dictos duos Parallelos determinantes ſingula Climata, melius erit alium medium inter dictos duos concipere pro ſingulis Climatibus; per quem ſemihora diuidatur in duos quadrantes.

Aduerte, Diuiſioni æquali temporis diurni non correſpondere æqualem diuiſionem ſpatij localis; nam quo magis acceditur ad Polum, eo frequentiores ſunt circuli; adeoque minus variant Poli altitudines.

Variant Auctores in numero Climatum; ſufficit tamen ponere Climata 23. cum communiori vſu, quæ potes accipere v.g. ex Brietio.

Aduer-

Aduerte etiam, non inueniri ſub toto eodem Climate eamdem temperiem; itavt ex ſola diuerſitate Climatum oriatur diuerſa temperies; ad temperiem enim concurrunt plures aliæ cauſæ in ipſa Terra diuerſæ, puta Montes, Valles, Lacus &c.

Si quis velit ſcrupuloſius agere, conſulat Riccioliј Geographiam Reform. vbi inter alia aduertit in Auſtralibus aliquam diuerſitatem ob Solis inæqualem moram, ac in Borealibus.

QVÆSITVM XLII.

Quæres modum transferendi in globum ſtellas fixas.

SVpponendo globum perfectè ſphæricũ cum ſua Ecliptica, mobilem ſupra Polos ipſius Eclipticæ; ſupponendo etiam circulum maxi-
276 mum tranſeuntem per Polos Eclipticę; ſi inueniatur apud Auctorem inſignem, qui exhibeat longitudines, & latitudines fixarum correctas, longitudo alicuius ſtellæ fixæ, v.g. Pallilicij, ſeu Aldabaran 4.grad.,& latitudo abEcliptica 5.grad. (diximus enim, in ſtellis latitudinem deſumi ab Ecliptica, non ab Æquatore); verte globum ita, vt ſub dicto circulo tranſeunte per Polos Eclipticæ ſit dictus grad.4. Eclipticæ, incipiendo ab ♈. iuxta ſeriem ſignorum, vt ſuo loco diximus, vbi Æquator interſecat Eclipticam; tum vide, cui puncto dicti globi correſpondeat grad. 5. in dicto circulo, numerando à puncto, in quo perpendiculariter interſecat Eclipticam, verſus Polum Eclipticæ, ſiue Auſtralem, ſiue Borealem, provt debetur illi ſtellæ, & in illo puncto erit centrum ſtellæ deſignandæ, quæ ſit tantæ magnitudinis; quan-

quanta ei debetur; quod facilè obtinebis, ſi prius ſtatueris ſingulas magnitudines inter ſe comparatas &c.

Perfecto ſic globo, collocetur deinde ad vſum ſuper Polos Æquatoris: Dicta eſt hæc ſphæra Aratæa, eo quod Aratus Poëta græcus, qui Alexandri Magni Æuo floruit, omnes conſtellationes, earumque fabulas eleganter egerit.

Circulos in globo deſcribes circino, cuius crura ſint introrſum recurua.

QVÆSITVM XLIII.

Quæres modum deſcribendi globum geographicum.

NOn abſimili modo, ac de ſtellis diximus,
deſcribes globum terraqueum: Habito igi- 277
tur globo perfectè rotundo, & collocato iuxta Polos Mundi, ſeu Æquatoris cum ſuo circulo Meridiano; ſtatutoque initio longitudinis, v. g. ad Montem Inſulæ Teneriſæ; operaberis proportionaliter, ac de ſtellis diximus; ſed nunc vtere Æquatore, loco Eclipticæ, & Polis Mundi, & Meridiano &c.

QVÆSITVM XLIV.

Quæres, cur ſub linea Aequinoctiali nauigantibus in Mari poſito inter Aethiopicum, & Atlanticum omnia marceſcant &c.

DOcui in Tractatu de Impetu, id prouenire
ex æquilibrio virium inter ventos proue- 278
nientes ex Polo Arctico, & Polo Antarctico; vnde fit vt Aër minimè ventilatus putreſcat &c.

Acci-

Accidit deinde mihi, vt colloquendo cum Viro fide digniſſimo, qui huc erat reuerſus ab Indis, ad quos olim nauigauerat, incideret ſermo de hac materia; cum verò peterem, an idem contingeret ſub linea Æquinoctiali in Mari Indico; (pro quo certè non militaſſet mea ratio; nam ibi ad partem Poli Arctici regiones terreſtres magis accedunt ad lineam Æquinoctialem; adeoque venti præualent ex illa parte) ille ſincerè reſpondit, hoc ibi non accidere: Vnde confirmatur magis ratio, quam ego attuleram in dicto Tractatu: Quod attinet ad Aëris corruptionem, hoc eo magis ſuadetur; quo ſcimus, etiam aquam quietam facilè corrumpi, præcipuè accedentibus circumſtantijs magni caloris &c. prout ſub linea Æquinoctiali: Imò in cæteris etiam rebus natura prouidit quandam circulationem, v.g. ſanguinis in animali; & proportionaliter in plantis &c. contra corruptionem. In Accademia Phyſicomatica primus aduerti, & oſtendi Circulationem ſanguinis intra Pulicem per motum ferè rectum ab vno ad aliud extremum longitudinis reciprocè, per virtutem quandam Ellaſticam ſucceſſiuè comprimentem Vas oblongum, in quo ſanguis continetur.

QVÆ-

QVÆSITVM XLV.

Quæres, Altitudinem Poli pro aliquibus Vrbibus ex Riccioli Geographia Reform.

279

ACqua pendente.
Aquula.g.42.m.33
Aiazzo in Corſica, Adiacium.g.41.m.36.
Aire di Guaſcogna, Adura. g.43.m.48.
Aix di Prouenza, Aquæ Sextiæ.g.43.m.33.
Alcalà d'Hennares in Caſtiglia, Complutum.g.40.m.28.
Amiens, Ambianum. g.49.m.46.
Amſterdam, Amſtelodamum.g.52.m.21.
Ancona.g.43.m.54.
Anuerſa.g.51.m.12.
Aquila.g.42.m.42.
Aquileia.g.45.m.58.
Argentina, Argentoratum.g.48.m.31.
Arezzo, Arretium. g.42. m.50
Aſcoli nella Marca.g.43 m.8.
Aſſiſi.g.42.m.54.
Auguſta in Germania. g.48.m.24.
Auignone. gr.43. m.52.
Bamberga.g.49.m.56.
Baſilea.g.47.m.52.
Beſanſon, Veſuntio. gr. 47.m.34.
Bologna.g.44.m.30.
Breſcia.g.45.m.32.
Camerino.g.43.m.19.
Coimbra.g.40.m.11.
Como.g.45.m.43.
Conſtantinopoli. g.42. m.56.
Cortona.g.43.m.0.
Cremona.g.45.m.1.
Fermo.g.43.m.28.
Ferrara.g.44.m.49.
Fiorenza.g.43.m.41.
Genoua.g.44.m.27.
Imola.g.44.m.26.
Liuorno.g.43.m.18.
Londra.g.52.m.32.
Loreto.g.43.m.41.
Lucca.g.43.m.40.
Macerata.g.43.m.33.
Madrid.g.40.m.26.
Malta.g.35.m.40.
Mantoua.g.45.m.11.
Marſilia.g.43.m.20.
Meſſina.g.38.m.21.
Milano.g.45.m.14.
Modena.g.44.m.38.
Montepulciano. Mons

Politianus.g.43.m.o.
Napoli.g.41.m.5.
Oruieto.g.42.m.36.
Padoua.g.45.m.31.
Palermo.g.38.m.10.
Parigi.g.48.m.50.
Parma.g.44.m.44.
Pauia.g.44.m.58.
Perugia.g.42.m.56.
Peſaro.g.44.m.7.
Piacenza.g.44.m.52.
Piſa.g.43.m.9.
Piſtoia.g.43.m.42.
Raguſa.g.42.m.33.
Rauenna.g.44.m.26.
Recanati.g.43.38.
Rieti.g.42.m.29.
Rimini.g.44.m.14.
Roma.g.41.m.54.
Salerno.g.40.m.51.
Sarzana.g.44.m.8.
Saſſari in Sardegna.g.40 m.23.
Sauona.g.44.m.18.
Siena.g.43.m.11.
Sinigaglia.g.43.m.55.
Solmona.g.42.m.27.
Spoleti.g.42.m.43.
Taranto.g.40.m.40.
Terni.g.42.m.32.
Terracina.g.41.m.31.
Tiuoli.g.42.m.8.
Todi.g.42.m.41.
Toledo.g.39.m.52.
Tolentino.g.43.m.26.
Tolone.g.43.m.12.
Toloſa.g.43.m.29.
Turino.g.44.m.49.
Varſauia.g.52.m.14.
Velletri.g.41.m.51.
Venetia.g.45.m.33.
Vercelli.g.45.m.3.
Verona.g.45.m.33.
Vienna.g.48.22.
Viterbo.g.42.m.21.
Volterra.g.43.m.9.
Vrbino.g.43.m.53.

QVÆSITVM XLVI.

Quæres, Tabulam Declinationum omnium Eclipticæ graduum, & conſequenter Solis &c. 280

Gradus ſuperiorum ſex ſignorum ♈.♉ &c.

	♈ Gr.	♎ M.	♉ Gr.	♏ M.	♊ Gr.	♐ M.	
0	0	0	11	30	20	12	30
1	0	24	11	52	20	24	29
2	0	48	12	12	20	37	28
3	1	12	12	33	20	48	27
4	1	36	12	54	21	0	26
5	2	0	13	14	21	11	25
6	2	23	13	34	21	22	24
7	2	47	13	53	21	32	23
8	3	11	14	13	21	42	22
9	3	35	14	33	21	51	21
10	3	58	14	51	22	0	20
11	4	22	15	10	22	9	19
12	4	45	15	29	22	17	18
13	5	8	15	47	22	25	17
14	5	32	16	5	22	32	16
15	5	56	16	23	22	39	15
16	6	18	16	40	22	46	14
17	6	42	16	58	22	52	13
18	7	5	17	15	22	57	12
19	7	28	17	31	23	2	11
20	7	50	17	48	23	7	10
21	8	13	18	4	23	11	9
22	8	36	18	19	23	15	8
23	8	58	18	35	23	19	7
24	9	20	18	50	23	22	6
25	9	42	19	4	23	24	5
26	10	4	19	18	23	26	4
27	10	26	19	32	23	27	3
28	10	48	19	46	23	29	2
29	11	9	19	59	23	30	1
30	11	30	20	12	23	30	0
	♓	♍	♒	♌	♑	♋	

Gradus Inferiorum ſex ſignorum ♓ &c.

QVÆSITVM XLVII.

281 *Quæres Tabul. temporis ſemidiurni pro diuerſis grad. Eclipticæ, in quibus Sol verſatur in diebus anni.*

In ſignis Borealibus.

Poli				35	36	37	38	39	40	41	Altitudo			
G.	S.	D.	M.	H'.	H'.	H'.	H'.	H'.	H'.	H'.	M	D.	S.	G.
0		21		6. 0	6. 0	6. 0	6. 0	6. 0	6. 0	6. 0		24		30
3		24	Martius	6. 3	6. 3	6. 4	6. 4	6. 4	6. 4	6. 4		21		27
6		27		6. 6	6. 7	6. 7	o. 8	6. 8	6. 8	6. 8		18		24
9	♈	30		6. 9	6.10	6.11	6.11	6.11	6.12	6.12		15	Virgo	21
12		2		6.13	6.14	6.14	6.15	6.15	6.16	6.17	September.	11		18
15	Aries	5		6.16	6.17	6.18	6.19	6.19	6.20	6.21		8	♍	15
18		9		6.19	6.21	6.22	6.22	6.23	6.24	6.25		5		12
21		12	Aprilis	6.22	6.24	6.25	6.26	6.27	6.28	6.29		2		9
24		15		6.26	6.27	6.28	6.30	6.31	6.32	6.33		30		6
27		18		6.29	6.31	6.32	6.33	6.34	6.36	6.37		27		3
30		21		6.32	6.34	6.35	6.37	6.38	6.39	6.41		24		0
3		24		6.35	6.37	6.39	6.40	6.41	6.43	6.45		21		27
6		27		6.39	6.40	6.42	6.43	6.45	6.47	6.48		18		24
9	♉	30		6.42	6.43	6.45	6.47	6.48	6.51	6.52		15		21
12		3		6.45	6.46	6.48	6.50	6.52	6.54	6.56		11	Leo	18
15	Taurus	6	Maius	6.48	6.49	6.51	6.5[illegible]	6.55	6.58	6.59	Auguſtus	8		15
18		9		6.50	6.52	6.54	6.56	6.58	7. 0	7. 3		5		12
21		12		6.53	6.55	6.57	6.59	7. 1	7. 3	7. 6		2	♌	9
24		15		6.56	6.57	7. 0	7. 2	7. 4	7. 6	7. 9		30		6
27		18		6.58	7. 0	7. 2	7. 4	7. 7	7. 9	7.12		27		3
30		21		7. 0	7. 2	7. 4	7. 7	7. 9	7.12	7.15		24		0
3		24		7. 2	7. 4	7. 7	7. 9	7.12	7.14	7.17		20		27
6		28		7. 4	7. 6	7. 9	7.11	7.14	7.17	7.19		17		24
9	♊	31		7. 6	7. 8	7.10	7.13	7.16	7.19	7.22	Iulius	14		21
12		3		7. 7	7. 9	7.12	7.15	7.17	7.20	7.23		11	Cancer	18
15	Gemini	6	Iunius	7. 8	7.11	7.13	7.16	7.19	7.22	7.25		8		15
18		9		7. 9	7.12	7.14	7.17	7.20	7.24	7.26		5		12
21		12		7.10	7.13	7.15	7.18	7.21	7.25	7.27		2	♋	9
24		16		7.10	7.13	7.16	7.19	7.22	7.25	7.28	Iunius	28		6
27		19		7.11	7.14	7.16	7.19	7.22	7.26	7.29		25		3
30		22		7.11	7.14	7.17	7.19	7.22	7.26	7.30		22		0

Habes

Habes in ſupra poſita Tabula arcus ſemidiurnos pro altitudine Poli 35. vſque ad 41. incluſiuè pro ſignis Borealibus: Iam ſine noua Tabula habebis arcus ſemidiurnos pro ſignis Auſtralibus eiuſdem altitudinis Poli ſic: Duplica ſingulis diebus horas, & min. ſuprapoſita; & habebis arcus diurnos; iam quod ſupereſt ad faciendas 24. horas, erit arcus diurnus pro ſignis Auſtralibus, cuius dimidium erit arcus ſemidiurnus: Habes autem ordinem dierum Auſtralium in ſequenti Tabula, vbi ſequuntur reliquæ Poli Altitudines, pro quibus ponimus tantùm ſigna Auſtralia; nam ibi in fine pariter docebimus modum inueniendi pro illis arcus debitos ſignis Borealibus; ſicut hic docuimus modum inueniendi arcus pro Auſtralibus.

In ſignis Auſtralibus.

G	S.	D.	M	Poli 42 H′.	43 H′.	44 H′.	45 H′.	46 H′.	47 H′.	48 H′. Altitudo	M.	D.	S.	G.
0	♎ Libra	24	Septemb.	6. 0	6. 0	6. 0	6. 0	6. 0	6. 0	6. 0	Martius.	21	♓ Piſces.	30
3		27		5.56	5.56	5.55	5.55	5.55	5.55	5.55		18		27
6		30		5.51	5.51	5.51	5.50	5.50	5.50	5.49		15		24
9		3	October.	5.47	5.47	5.46	5.46	5.45	5.45	5.44		12		21
12		6		5.43	5.42	5.42	5.41	5.40	5.40	5.39		9		18
15		9		5.39	5.38	5.37	5.36	5.35	5.34	5.34		6		15
18		12		5.34	5.33	5.33	5.31	5.30	5.29	5.28		3		12
21		15		5.30	5.29	5.28	5.27	5.26	5.24	5.23		28		9
24		18		5.26	5.25	5.24	5.22	5.21	5.19	5.18		25		6
27		21		5.22	5.20	5.19	5.17	5.16	5.14	5.13		22		3
30		24		5.18	5.16	5.15	5.13	5.11	5.10	5. 8		19		0
3	♏ Scorpius	27	Nouember.	5.14	5.12	5.10	5. 9	5. 7	5. 5	5. 3	Februarius	16	♒ Aquarius	27
6		30		5.10	5. 8	5. 6	5. 4	5. 3	5. 0	4.58		13		24
9		2		5. 6	5. 4	5. 2	5. 0	4.58	4.55	4.53		10		21
12		5		5. 2	5. 0	4.58	4.56	4.53	4.51	4.48		7		18
15		8		4.59	4.56	4.54	4.52	4.49	4.47	4.43		4		15
18		11		4.55	4.53	4.50	4.48	4.45	4.42	4.39		1		12
21		14		4.52	4.49	4.47	4.44	4.41	4.38	4.35		29		9
24		17		4.49	4.46	4.43	4.40	4.37	4.34	4.31		26		6
27		20		4.45	4.43	4.40	4.37	4.34	4.31	4.27		23		3
30		23		4.43	4.40	4.37	4.34	4.30	4.27	4.24		21		0
3	♐ Sagittarius	26	December.	4.40	4.37	4.34	4.31	4.27	4.24	4.20	Ianuarius.	18	♑ Capricornus	27
6		29		4.37	4.34	4.31	4.28	4.24	4.21	4.17		15		24
9		2		4.35	4.32	4.29	4.25	4.22	4.18	4.14		12		21
12		5		4.33	4.30	4.27	4.23	4.20	4.16	4.12		9		18
15		8		4.32	4.28	4.25	4.21	4.18	4.14	4.10		6		15
18		11		4.30	4.27	4.23	4.20	4.16	4.12	4. 8		3		12
21		14		4.29	4.26	4.22	4.19	4.15	4.11	4. 6	Decemb.	31		9
24		17		4.28	4.25	4.21	4.18	4.14	4.10	4. 5		28		6
27		19		4.28	4.25	4.21	4.17	4.13	4. 9	4. 4		25		3
30		22		4.28	4.24	4.21	4.17	4.13	4. 9	4. 4		22		0

Pro

Pro ſignis Borealibus duplica ſingulis diebus horas, & min. hic aſſignata,& hic erit arcus diurnus; quod autem ſupereſt ad 24. erit arcus diurnus Borealium, cuius dimidium erit arcus ſemidiurnus: Accipe autem ordinem dierum Borealium ex antecedenti Tabula.

Habes in Colombonio modum diſtribuendi gradus Eclipticæ in dies anni ſic: In ſequentibus duobus verſibus.

Lumina, Mors lædit, laudabilis, Inclita, Iuſtum.
Gens, Generat, Genitus, Generoſos hauſit honores.

Singula verba ſignificant ſingulos menſes: Vt igitur habeatur, v.g. ingreſſus Solis in ♎ menſe Septembri; cum hic ſit nonus Menſis, conuenit illi *Genitus*; cuius prima Litt. G. eſt ſeptima in Alphabeto; Quare ablato 7. à 30. remanent 23. pro ingreſſu Solis in Libram; & ſic de alijs.

Pro ſingulis verò diebus, ſic faciendum: Pro die 13. Iunij habes, *Iuſtum*, nempè ſextum verbum pro menſe ſexto, cuius prima Littera I. eſt nona in Alphabeto; iam ſi addas 9. ad 13. fient 22. vnde Sol eo die erit in 22. ♊

Quod ſi ex dicta additione fiat pluſquam 30. abijce 30. & reliquus erit numerus Quæſitus.

QVÆSITVM XLVIII.

Quæres Methodum vniuerſalem ſeruandam in Aſtronomicis; ne incidatur in circulum vitioſum.

RESP. Primò ſupponendam rudem cognitionem præcipuorum, quæ deſiderantur in 282
Aſtronomia; quæ cognitio facilè poteſt haberi ſine circulo vitioſo. Secundò vt exactè deinde procedatur: Poſſumus incipere ab inuentione

lineæ

lineæ Meridianæ, quæ poteſt haberi per obſeruationem alicuius fixæ in ſumma altitudine, vel minima, per quadrantem, vel per duo fila, vel quaſi fila, provt nu.233. propè finem docui; vel obſeruando per quadrantem eandem fixam in duplici æquali altitudine, & ducendo lineam intermediam, at alius modus per duas æquales vmbras habet aliquam difficultatem ob declinationem Solis variatam intra illud tempus: Acus autem Magnetica ſupponit notam alicubi Meridianam, provt nu.334.

Tertiò, quærendum eſt, an fixæ patiantur parallaxim; demonſtratur autem, non pati parallaxim per obſeruationem duarum fixarum prope Horizontem in eodem Almucantarat, & deinde circa Zenith &c. provt in Quæſit. 27. nu. 261.

Quartò, fiat perfectus globus cum deſignatione fixarum exacta, independenter à refractionis Tabula; provt nu.236.

Quintò, fiat Tabula exacta Refractionum pro fixis; & hinc vniuerſaliter pro Luna, & Sole &c. provt nu.256. v.g. pro Luna inueniatur eius parallaxis, & diſtantia à Terra, obſeruando bis eius diametrum Horizontalem; provt nu. 123.& 270. additaque parallaxi ad angulum apparentis eleuationis, dematur deinde refractio. Aduerte, provt dixi num. 236. quod quamuis non pauci Auctores cenſeant, refractionem non fieri ſenſibilem vltra 30. gradus circiter eleuationis; tamen res non eſt adeo certa, quin militet contra, Authoritas magni Ponderis, & præterea oportuit prouidere Altitudini Poli infra dictos grad. 30.

APPEN-

APPENDIX PRIMA.

Pro Tractatu de Impetu.

IN Libro de Impetu pag. 277. ad vltimam lineam Impreſſor omiſit ſequentem lineam *æquilibrium*; *cum tamen manifeſtè pateat non dari æquilibrium*, vbi. 283

In ſequenti verò pag. 278. lin. 4. *deſcenſum aquæ* corrige, *deſcenſum & exitum aëris*.

Pag. 167. lin. 11. *aquam*; *nam*. Corrige. *aquam quadruplam, nam*.

Aduerto, nullo modo ſatisfeciſſe difficultati in dicta pag. 277. propoſitæ Auctorem, qui præcisè ſcripſit, Aëris externi grauitatem præualere grauitati Aëris, & aquæ contenti intra Cyathum; niſi enim aliquid aliud animaduertatur, provt nos animaduertimus; non ſatisfit difficultati; nam Aëris externi vires Ellaſticæ, æquilibrantur omnino Aëri contento ab initio, & ante inuerſionem Cyathi; vt optimè norunt periti omnes, qui Turricellij ſententiam bene penetrarunt; quare addita inſuper aqua, deberet præualere Aëri externo, adeoque Carta deberet ſeparari à Cyatho: Adde, quod in dicto Experimento Carta ita premitur ab Aëre externo; vt ad partes interiores turgeat, fiatque conuexa ſupernè intra Cyathum: Aduertendum igitur eſt, quod dum inuertitur Cyathus, ac proinde aqua à fundo deſcendit verſus orificium, expellitur aliquantum Aëris extra Cyathum; itavt deficiente debita quantitate Aëris interni, præualeat externus; provt ibi dixi: Nec mireris, Aërem per inſenſibilem rimulam inter Cartam, & Cyathum egredi, per quam non egrederetur aqua; nam ob ſuam tenuitatem Aër multo facilius penetrat, & egre-

ditur per rimulas, per quas aqua de natura ſua craſſior non poteſt egredi; qua de re habeo plura experimenta; & ſatis dixi in eodem Tractatu de Impetu.

APPENDIX SECVNDA.

De Pendulo.

284 PEtijt à me quidam, vt exemplis explicarem magis doctrinam de conficiendis Horologijs cum Pendulo, de qua egimus in Tractatu de Impetu, præcipuè num. 178. Quare addo ſequentia.

Deſiderat quis Penduli longitudinem linearum 120. pedis geometrici, cuius ſingulæ vnciæ valent duodecim lineas; cum duabus Rotis ſimilibus, & Serpentina diuiſa in 25. dentes; ſupponuntur autem ſingulę Rotulæ, vulgò *Rocchetti*, diuiſi in 6. dentes; & vt prima Rota intra ſpatium vnius horæ conficiat integrum gyrum.

Iam ſic reſpondeo; Inueniatur numerus, cuius quadratum, ductum in dentes Serpentinæ faciat 3600; ſcilicet diuidatur 3600. per 25. & ex inuento quotiente eruatur radix quadrata; per quam deinde multiplicentur dentes ſingularum Rotularum, & numerus productus erit numerus dentium pro ſingulis Rotis, qui quærebatur: Exempli gratia.

	6.	6.	In diuiſione numeri 3600.
72.	72.	25.	per 25. habemus quotien-
12.	12.		tem 144. cuius radix qua-
			drata eſt 12. Quæ ducta in

6. facit 72. pro Rota antecedenti. Quoties autem proponitur Horologium iam factum, & volumus ſcire numerum vibrationum compoſitarum;

rum; primò debemus diuidere numerum dentium cuiuſque Rotæ per numerum dentium Rotulæ ſequentis, & deinde multiplicare primum quotientem in ſecundum, & hinc productum in ſequentem quotientem, ſi ſubſequatur &c. & tandem vltimum productum debemus ducere in dentes Serpentinæ.

Præſupponitur ex dicto Tractatu de Impetu, Pendulum 126. linearum facere Vibrationem compoſitam tempore vnius ſcrupuli ſecundi, adeoque in vna hora numerantur 3600. Vibrationes compoſitæ; Quod ſi fuerit diuerſa longitudo Penduli, habes in dicto Tractatu numerum Vibrationum illi debitum.

Quod ſi agatur de tribus Rotis, vltra Serpentinam, vtere Radice cubica ſic.

			Radix 15. facit Cubum
6.	6.	6.	1875, hic ductus in 35.
90.	90.	90.	35. facit vibrationes com-
15.	15.	15.	poſitas 65625.; ſed Pen-
			dulum feci breuius in

hoc caſu; quamuis poſſit fieri Pendulum ad libitum &c.

Si velis, vt prima Rota conficiat duas horas vnica circumuolutione; duplica quadratum, ſiue Cubum; & inde erue radicem; vel duplicetur numerus Vibrationum, retento eodem Pendulo; deinde fiat diuiſio conſueta; & ex quotiente educatur Radix, & reliqua, vt ſupra, ſic.

		Duplum quadrati eſt
6.	6.	288, eius radix eſt 17. &c.
102.	102.	25. nam 288. in 25. facit Vi-
17.	17.	brationes 7200. nempe
		duplum di 3600.

Si autem velis Rotas diſſimiles, diuidatur numerus, per quem debet multiplicari numerus

dentium Serpentinæ; diuidatur inquam ad libitum v.g. per 13. deinde quotiens inuentus iterum diuidatur ad libitum, & ſic de alijs quotientibus, quoties placet; & numerus Diuiſor multiplicando dentes Rotulæ vulgò *Rocchetto*, qui dentes etiam ſint ad libitum, dabit dentes cuiuſuis Rotæ; Exempli gratia in primo caſu propo-
ſito, diuidatur numerus 144.
6. 6. per 5. fiet quotiens 29. dein-
174. 30. 25. de 29. diuidatur per 5., fiet 6.
29. 5. Quod ſi velis ſiſtere in 29. fiet;
provt hic vides, & adhuc obtinebis vibrationes 3600.: omiſi fractiones de induſtria.

Quod ſi proponatur faciendum Horologium cum Rotis iam determinatis; & quæratur Pendulum, tunc res eſt facilior, & ſatis clara in dicto Tractatu.

APPENDIX TERTIA.

De Barometro.

285 EGi de Barometro in Tractatu de Impetu; addo ſequentia: Non poſſumus tribuere nouæ Aëris preſſioni, nouam altitudinem Mercurij in fiſtula ſine ſequentibus: Oſtendi, Aëris, & ſimilium virtutem Ellaſticam ſequi quodammodo naturam ſinuum; ſcilicet initio, & in caſibus conſuetis Aër ab æquali preſſione, æqualiter ad ſenſum denſatur, & è contra &c. hinc poſſumus de corpore tenſo ſupra Mercurium (in mea ſententia) opinari; quod per æqualem Aëris externi mutationem æqualiter denſetur, vel rareſiat; ſola difficultas eſt; vt habeamus modum diſcernendi cauſas huius effectus; nam ſi Aër exter-

nus fiat ſimul frigidus, & humidus; ex hac duplici cauſa Mercurius eleuabitur, eò quod nempè Aër humidus magis grauitando impellat Mercurium ſurſum; & etiam eò quod infrigidando Corpus contentum in ſpatio, quod apparet vacuum ſupra Mercurium; illud addenſet; ac proinde Mercurius repleat locum, ſuppleatque pro ſpatio relicto; Quare non poterit hinc argui aliquid certi; ſed dubitabitur, vtrum ex frigore id fiat, an ex humiditate aliunde ignotis: Do igitur conſilium; vt intra vnum aliquod Vas, ponatur Thermometrum Florentinum, & Barometrũ, & introducto calore per artẽ, obſeruetur per quantũ ſpatium deſcendat Mercurius in Barometro; & econtra in Thermometro ſpiritus vini aſcendat; cogatque Aërem denſari; diuiſoque dicto ſpatio licet inæquali, in gradus tamen numero æquales, tam in Barometro, quam in Thermometro; cum deinde accidet naturaliter, vt aſcendat, vel deſcendat Mercurius in Barometro; conſule proximum Thermometrum; iam ſi v.g. in Barometro deſcendat Mercurius per vnum gradum; & in Thermometro aſcendat liquor per vnum gradum; ſignum erit ex mero calore id fuiſſe factum; quod ſi per duos gradus aſcendat liquor, & per vnicum deſcendat Mercurius; ſignum erit; Aërem grauiorem eſſe factum per vnum gradum; adeoque impediuiſſe deſcenſum Mercurij per vnum gradum; per duos enim deſcendiſſet, ſicut per duos aſcendit liquor; niſi Aëris maior grauitas impediuiſſet per vnum gradum. Intelligenti pauca.

Iuuat hic referre, me de mandato Sereniſſimi M. D. Ferdinandi anno circiter 1655. ſcripſiſſe epiſtolam Encyclicam ad ſingulas præcipuas domos Societatis Ieſu in Vniuerſo Orbe diſperſas;

per

per quam commendabatur, vt in Thermometris omnino æqualibus, quorum bina ad ſingulas præcipuas Vrbes mittebantur (ſcilicet vnum ad Boream, alterum ad Meridiem exponenda) obſeruarent ſtatis temporibus gradus caloris, & frigoris: quod Experimentum fuiſſet ſanè curioſum, & perutile Reipublicæ litterariæ; ſed cum poſt aliquot annos optarem reſcire, quid tandem concluſum fuerit; mihi fuit reſponſum ab Vrbe Florentia; neſcio quo infortunio, fuiſſe deperdita Reſponſa de hac materia. Optandum ſanè eſſet, vt hoc experimentum aliquando perficeretur: Sicut etiam operæ pretium eſſet notare in ſingulis Regionibus, ſtatis temporibus declinationem Acus Magneticæ; quam ego exactis experimentis notaui Romæ ann. 1680. menſe Maio declinare à Borea ad Occidentem per gradus 3. & aliquanto amplius; cum antea per aliquod notabile tempus per tres tantum declinaret. Deinde in Octobri eiuſdem anni ex improuiſo declinauit per quinque (de quo vide hic nu. 234.) ad Occidentem; tum non poſt multum temporis per ſex. In Nouembri autem anni 1685. peruenit ad gradus ſeptem, quam ſeruauit vſque ad annum 1688. & adhuc ſeruat cum aliquantulo etiam augmento.

APPENDIX QVARTA.

De Momento Grauium &c.

286 QVæritur, an Momenta Grauium æqualium ſuper plana inæqualiter inclinata, eamdem tamen eleuationem habentia, ſint in reciproca ratione cum longitudinibus Planorum;

provt

provt aſſerit Turricellius pag. 100. in Operibus Geometricis, iuxta Galilæi ſententiam.

Ad perfectam intelligentiam Quæſtionis, notandum eſt, agi hic tantummodò de effectu proueniente ex mera grauitate, & Plani inclinatione, præſcindendo à figuris, & Momentis inde prouenientibus; & an Centrum figuræ ſit in ipſo Plano inclinato immediatè, vel non; quare vel agatur de Globo, vel de Cubo &c. perinde eſt; dummodò præſcindatur à legibus contactus &c. Oportet igitur facere quamdam abſtractionem; nec accipere rem, provt verè ſe habet à parte rei; ſed tantummodo ſub formalitate puræ grauitatis in circumſtantia talis inclinationis, ſeu motus obliqui (: Et aduerte, quod non aliquæ tantum partes Grauis; ſed omnes, & eodem modo concurrunt ad faciendum dictum Momentum): Ita ſæpè fit in eiuſmodi materijs; vt, cum conſideratur Vectis præciſus à ſua Grauitate, & Bilances præciſæ à Contactu &c.

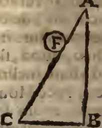
Ponantur igitur duo globi æquales, & ex eadem materia in Planis, ſiue lineis inæqualiter inclinatis (vel etiam vna ex illis lineis ſit perpendicularis) deſcendentibus ab eodem puncto, & deſinentibus in eamdem lineam Horizontalem: Dico, quod, ſicuti ſe habet vna linea inclinata ad aliam inclinatam, ſeu perpendicularem; ita reciprocè Momentum deſcendendi per vnam, ad momentum deſcendendi per aliam.

Demonſtratur; nam Potentiæ reſiſtentes ad æqualitatem, Momentis dicti Grauis globi, applicatæ iuxta directionem Diametri in Globo parallelæ ad Planum per quod deſcendit, debent eſſe in reciproca linearum AC. AB. ergo momenta deſcendendi ſunt in reciproca &c.

Con-

Conſequentia eſt manifeſta; nam, quantum eſt Momentum Grauis ad deſcendendum hic, & nunc per illud Planum; tantus omnino debet eſſe impetus productus à Potentia applicata; ad hoc, vt præcisè impediat deſcenſum.

Reſtat demonſtrandum antecedens ſic. In omni machina, quo longior eſt linea motus potentiæ; eo maior eſt facilitas, ſeu momentum, cæteris paribus, v.g. in Vecte &c. Et ratio à priori in grauibus eſt, quia tota difficultas mouendi ſurſum, ſiue per Planum inclinatum, ſiue per lineam perpendicularem Horizonti; menſuratur à Perpendiculari; ſecundum autem directionem Horizontalem, quæ admiſcetur, cum planum eſt inclinatum, nulla eſt difficultas; quare in tota linea obliqua AC. tanta collectio virium, computando à primo ad vltimum, requiritur ſimpliciter pro aſcenſu, Grauis ſurſum vſque in A, vel pro reſiſtentia contra momentum deorſum; quanta requiritur pro aſcenſu per perpendicularem BA. & ſic de alijs; at ſi tota eadem collectio diſtribuatur in partes lineæ, ſingulæ partes virium ſe habebunt reciprocè ad lineas. Ergo &c. Quod vt magis explicetur pro Tyronibus in hac materia, affero hanc notam ſimilitudinem: Velit quis diſtribuere decem iulios in quinque pauperes, contingent duo iulij pro



ſingulis pauperibus; quod ſi velit diſtribuere eoſdem decem iulios in decem pauperes; contingent ſinguli iulij pro ſingulis; quare ſicut ſe habent decem Pauperes ad quinque Pauperes: ita duo iulij ad vnum iulium; quæ eſt proportio reciproca; cum igitur tanta collectio Virium; v. g. decem

decem gradus,debeatur Aſcenſu i Grauis per obliquam , ſeu inclinatam AC ; quanta (nempè decem) pro perpendiculari AB ; ſint autem plures partes æquales , v g.digitales in AC; quam in AB, ſingulis digitis debentur in linea AC.partes viriũ eò minores reſpectu partium pro breuiori ; quot reciprocè ſunt partes digitales in minori linea reſpectu maioris, quæ vocatur proportio reciproca.

Vel etiam dicas ; quod potentia ſæpiùs applicata multiplicetur , v. g. Potentia vt quinque applicata in linea 10; facit idem, ac potentia 10. applicata in linea 5.; quæ omnia habes fuſius explicata in meo Tract.de Impetu: Hinc,ſicuti non eſt abſurdum ; quod potentiæ ad impellendum ſurſum Graue (ſiue ad reſiſtendum) per duo plana facientia angulum rectum,in ſenſu diuiſo,faciant vnum maius totali momento Grauis; neque erit abſurdum; quod Momenta Grauis in ſenſu diuiſo , ad deſcendendum per eadem Plana ſupradicta, faciant vnum maius Momento totali .

Neque obſtat , quod conſiderandum ſit Graue ante ipſum motum , nam hæc obiectio eodem modo valeret in Vecte , & in Bilance ; in quibus tamen bene explicatur ipſorum natura , per id quod ſequeretur in ipſo motu , nempè per longiorem lineam faciendam in Vecte longiori;nam ab effectu cognoſcimus cauſam ; præcipuè ſi hæc ſit neceſſaria ; motus autem ſurſum relatè ad meram reſiſtentiam , bene explicatur per hoc, quod vltra reſiſtentiam æqualem momento Grauis deſcendentis ; ſufficiat , vt addatur impetus minor quocumque aſſignabili , ad mouendum ſurſum .

Ex demonſtratis redditur ratio vniuerſalis pro quacunque linea etiam ſpirali &c. & inde oſtendi , non poſſe dari motum perpetuum ; ſed plura vide in Tract. ſupradicto de Impetu.

De Horologio Hydraulico.

HAbes in fine Microcoſmi Phyſicomathematici Horologium Hydraulicum, cum adiũcto folio D. Matthæi Campani; quod ipſe amore veritatis impulſus vltrò, & ſponte, & proprijs impenſis impreſſit Romæ die 27. April. ann. 1658. & iam ab eo tempore in plurimornm manus deuenit. Quod verò attinet ad diuerſas ſpecies huius Horologij: Docuit frequens experientia; illud potiſſimum, quod diuiditur per quatuor laminas omnes ſimiles, in quibus ſingulis eſt paruum, & æquale foramen; exactiſſima periodo horas conficere; ſed aduertendum omnino eſt; vt pręter dictum paruum foramen apud faſciam, detur, apud Tubum medium, aliquis alius aditus Aëri; vt poſſit de vno in aliud Cubiculum per illum liberè pertranſire; alioquin, dum lamina à ſtatu Horizontali deſcendit, premitque aquam, Aër interim ita intercluderetur; vt nullo modo poſſet, provt deberet, in aliud Cubiculũ pertranſire.

287

Deſcripſi in eodem Microcoſmo ſpeculũ Vſtorium ex Caualerij opinione; quod deinde impugnaui in mea Optica: ſicut pariter attuli combinationem lentis ocularis cum Vitro Obiectiuo ex Reita; quam deinde ibidem per calamum emendaui, ex regulis meæ Opticæ.

Finis.

APPENDIX SEXTA.

Vltra ea , quæ diximus ſupra in Appendice quarta ; addimus ſequentia , quæ admodum iuuabunt ad ſoluendas reliquas difficultates in materia de Momentis Grauium .

PRimò quidem Pondus Corporis (nempe Grauis , prout omnia Corpora ſublunaria 288
per me cenſentur) intelligitur rigoroſè , in Vacuo; nos tamen experimur (vt ego exiſtimo, qui nego dari Vacuum in natura , & quamplurimi etiam ex recentiori philoſophia negant , ſaltem dari Vacuitates ſufficientes in præſenti negotio) ſolùm in aliquo Medio , & communiter in Aëre : Ita vt Grauitas corporum conſiderata ſpeculatiuè tantùm , & prout eſt in ſe , dicenda ſit conſiſtere in hoc ; quòd partes materiæ conſideratæ in Vacuo habeant ſingulæ æqualem , & determinatam Energiam tendendi ad Centrum Terræ .

At practicè , & à poſteriori conſideratur , in quantum Manus verbi gratia ſuſtineat illud Corpus per funiculum affixum Centro Grauitatis : Adeoque conſequenter dicendum eſt , Corpus aliquod ponderare vnam libram verbi gratia in Bilancibus, non diſſimiliter ; ac dicimus, lineam aliquam longam per vnum palmum verbi gratia in quantitate continua : Sumimus enim menſuram ab aliquo Noto; tum in ponderibus; tum in lineis : In lineis inquam dicitur palmaris illa linea ; cui adæquatur palmus manus humanæ ; vel dicitur pedalis, cui adæquatur Pes humanus: quia verò apud varias Nationes Pes , & manus ſunt diuerſi ; hinc fortaſſe dictæ menſuræ ſunt diuerſæ apud diuerſas Nationes : quamuis enim

 etiam

etiam intra eamdem Nationem ſint diuerſi Pedes &c. tamen potuit ſumi menſura à communiori ; & tandem ſtatui vna certa , & determinata , quæ diceretur Palmus , ſeu Pes illius Regionis , aut Nationis . Quod dictum eſt de lineis ; applicandum eſt proportionaliter Ponderibus : ita vt , ſicut in lineis,longitudo ſumitur,per congruentiam ſupra lineam determinatam : Similiter Pondus cognoſceretur in Bilance æqualium Brachiorum , per æquiponderantiam , ſeu Æquilibrium cum Corpore determinato; quod vocaretur *Libra* verbi gratia ; quamuis difficultas ſuperandi contactum in Hypomochlio,& medium in quo fit equiponderatio , ſcilicet Aër , poſſit facere aliquam inæqualitatem ; nam , ex Doctrina Archimedis , globus aureus v. g. , qui comparatus cum aliquo certo corpore plumbeo in Vacuo , faceret æquilibrium ; tamen in Aëre , eodem modo ponderatus, non faceret æquilibrium: Verumtamen, quia aliter fieri non poteſt , ſolemus conſiderare æquilibrium intra Aërem : & ſtatuimus vnum aliquod corpus determinatum , quod vocamus v. g. *Libram* ; cætera autem illi æquiponderantia , dicimus ponderare vnam *Libram* .

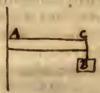
Quod ſi de ipſa prima Libra vlterius petas ; quid ſit illam ponderare in tanta menſura : Dico iuxta ſupra tradita ; quod in ea ſint tot partes , quæ faciunt ſimul collectæ tantam determinatam Energiam verſus Centrum Terræ ; quod ipſum poteſt cadere ſub experimento , ſi manus v. g. illi opponatur contra lineam perpendicularem ad Horizontem:In quo caſu fortaſſe non benè loquuntur illi, qui dicunt , tunc exerceri Momentum totale ; quia hinc ſequeretur ; quod momentum totale ſæpè eſſet minus partiali ; nam ſæpè , vt videbimus , vna ſemilibra exercet in

ſtatera

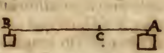
ſtatera momentum decem librarum verbi gratia; quarè exerceret vires maiores; quam ipſum Momentum totale: ſed hoc ipſum magis patebit ex dicendis.

His præmiſſis veniamus ad explicationem Momenti, in quantum differt à mero Pondere, ſeu mera Grauitate. Eſt igitur *Momentum* Energia, non merè ex Grauitate (quæ eſt vis quædam præciſa, tendens ad Centrum Terræ;) ſed prout alteratur per Machinam v.g. vt in Vecte; alteratur inquam, non quidem in ſe, ſeu abſolutè; nam ſemper ponderat eodem modo; ſed in ordine ad aliud; in ordine inquam ad vincendam aliquam reſiſtentiam in altero brachio; ſeu ad frangendam haſtam Stateræ, vel Bilancis, ſeu ad vincendum Contactum, ſeu tandem ad faciendum tantummodo velociorem motum in dato tempore, vnde deinde ſæpe poterit fieri fortior percuſſio.

Quod ſi agatur de vnico tantum Brachio Bilancis, cuius vnum Extremum A. ſit fixum: prout in præſenti figura; ab altero autem pendeat pondus B., tunc adhuc ſit momentum maius, vel minus, iuxta longitudinem Brachij AC., vnde ſequatur fractio in A.

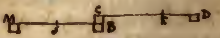


Neque verò in præſenti figura poteſt accipi Brachium AC., vt purè vnum in re, itaut linea AC. ducta in Pondus A. ſemper faciat vnum &c. Nam omnis linea in aliam lineam, vel in Corpus ducta, facit plus: non ſic vnitas numerica; numeri enim ſunt quid abſtractum; quod non datur à parte rei; cum vnus palmus v. g. à parte



rei conſtet ex pluribus partibus continuis;quamuis vnitas in numeris aliquando vtiliter conſideretur abſtracta à pluribus partibus continuis, & ducatur in aliam lineam, de quo vide Carteſium. Ex dictis ſoluuntur plures difficultates in caſu Bilancium cum Æquilibrio ; vt in proxima figura; in qua ſupponimus, dari æquilibrium ob reciprocam proportionem grauium A. & B. & Brachiorum CB. AC. Eſt quidem C. Centrum grauitatis ſimul, & momentorum ; ſed ille, qui ſuſtinet C. ſentit ſolùm grauitatem, non momentum, vt momentum ; quantumuis enim BC. & proportionaliter AC. fiat longior; perinde eſt ſuſtinenti Bilances in C.;neque enim ille ſentit varietatem momentorum ex noua diſtantia Ponderum à Centro C. ; ſed ſolummodo erit facilior fractio Haſtæ in C. Hinc ſuſtinens non ſentit vnum totum compoſitum ex momentis, quatenus momentis ; ſed ex Grauibus, prout antea : Hinc non rectè dicitur momentum totale ; ſi intelligatur Compoſitum ex dictis duobus momentis partialibus Æquale toti Ponderi : Nam poſſunt momenta partialia creſcere, non creſcente Pondere totali.

Iam pendeat exBilance MSB. hinc inde vna libra M. & B. ex brachijs ęqualibus, vnde pro-



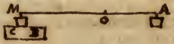
inde fieret Æquilibrium ; ſed adueniat altera Bilanx. CED. ex qua ponderent hinc inde libra C. & libra D: Ob longiùs Brachium EC. fit, vt maius momentum faciat C., & ſit verbi gratia duplum momenti D. : iam dico, quod ſi libra C. ſuperincumbat libræ B. alterius ſupradictæ Bi-

lan-

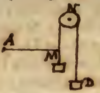
lancis; non quantum erit momentum C. hoc eſt, quantus erit Denominator Brachij EC. reſpectu ED. nempe 2., tantumdem Momenti habebit libra B. contra M., nempe non duplum erit hoc momentum B.ſupra M.; ſed fiat vt Momentum C. ad momentum D. ita Pondus C. ad aliud; & hoc ſubtracto à pondere C.; reſiduum addatur Ponderi B.; & ſic in alijs caſibus proportionaliter.

Quod ſi innitatur ſupra lapidem BC. vna libra M. & ex altera parte pẽdeat libra A. ex minori brachio OA., lapis BC. reſiſtit tantumdem, quantum impetum recipit à momento M. Dixi momento; nam iuxta longitudinem brachij OM., pondus M. facit maius momentum, quam A. pendens ex breuiori brachio; ſed ſubtrahatur &c. iuxta dicta linea quinta.

Quod ſi loco lapidis BC. ſubijciatur manus, & hæc faciat tantam vim præcisè; quantam ei facit pondus M. ſu-



perincumbens; pariter fiet æquilibrium; quod ſi M. & A. ſint æqualis momenti; tunc lapis, vel manus nihil reſiſtet: Si verò manus faciat vim maiorem, quam recipiat ab M., tunc extolletur M. In his conſidera, quod tam vtitur Vecte OM. ipſum Pondus M., quam manus; Et hinc etiam non eſt mirum, ſi in hac altera figura pondus D. vnius libræ, facit æquale momentum, ac facit pondus M. pariter vnius libræ; nam vtriq; æquè ſuffragatur Vectis AM.



Notandum etiam eſt iuxta dicta in Tractatu de Impetu; quod in quocumque caſu fractionis; ſcilicet vel fractionis funis, vnde pendeat Pondus; vel Columnæ &c.

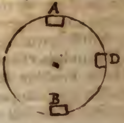
pu-

pugnant contra Gluten, vel aliud quodcumque, quod connectit, ſiue vnit partes continuas; pugnat inquam duplum energiæ ponderis; quantum enim pugnat pondus, vt deorſum trahat, tantundem retrahit ſurſum potentia ſuſtinens; verbi gratia clauus; cui funis alligatur.



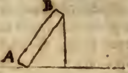
Occaſione precedentis figuræ recole quod diximus de duobus ponderibus inæqualibus D.C.pendentibus liberè ex Rotula A.; dum enim Pondus C. quod eſt maius, deorſum excurrit; interim ille, qui ſuſtinet Rotam A.ſentit pondus duplum minoris ponderis D. tantummodo; ſcilicet ſentit pondus D. & de pondere C. ſolùm ſentit, quanta eſt reſiſtentia ponderis D. contra pondus C.

Procedo iam vlterius; & ad hoc vt mihi ſternam viam ad demonſtrandum, momentum (quo columna verbi gratia inclinata, & per vnum ſui extremum innixa Parieti; per aliud verò innixa pauimento) momentum inquam, quo vrget parietem; Propono conſiderandam Rotam AB. volubilem circa ſuum Axem ſtabilem, & fixum; in qua conſidero Pondus, verbi gratia Plumbum affixum in circumferentia, in varijs ſitibus; nam dum Plumbum in A. ſeu B. verſatur in linea tranſeunte per Centrum Rotæ, & perpendiculari ad Horizontem; tunc totam ſuam Energiam exercet contra Centrum Rotæ, & contra Axem; cum vero in D. verſatur, in maxima diſtantia Horizontali à dicto Centro; tunc minimam exercet vim, ſeu Energiam contra Centrum Rotæ; & ideo facilius deſcen-



ſcendit; eo quod minus impediatur à Centro : In alijs verò ſitibus proportionaliter.

Ex hac doctrina bene intellecta deducitur proportio momentorum factorum à Columna inclinata AB., nam cum columna manet perpendicularis ad Horizontem ; tunc totam ſuam vim exercet contra Pauimentum ; cum vero manet inclinata, partialem exercet vim contra Pauimentum ; & reliquam vim exercet plus, vel minus, pro varia inclinatione, contra Parietem, cui per alterum ſui Extremum innititur ; & cenſenda eſt in his inclinationibus, ac ſi repræſentaret Bilancem cum Brachio inflexo ; de qua actum eſt in Tractatu de impetu.



Iam vero, vt compleatur tota Doctrina de Columna Parieti innixa; aduertendum eſt, quod, licet Columna conſiderata in aliqua determinata inclinatione, exerceat determinatum momentum contra Parietem ; ſiue aliud quodcumque ſuſtentaculum, verbi gratia contra manum ſuſtinentem; tamen manus ipſa non exercet determinatas, ſiue eaſdem omnino vires ad ſuſtinendum ; ſed, prout diuerſo modo applicatur, vel dirigendo ſuas vires perpendiculariter contra Axem Columnæ, vt in præſenti prima figura, in quo caſu exercet minores vires cæteris paribus ; vel cum obliquè applicatur : vt in altera figura ; in quo caſu exercet maiores vires : quod pariter euenit in vecte; cui prout diuerſimodè



dè applicatur manus; debet cæteris paribus exercere maiores, vel minores vires: Intelligenti pauca,& recolatur Doctrina à me tradita in Tractatu de impetu.

Hac occaſione ſatisfaciendum duxi Geographiæ Studioſis; qui iure merito expetierunt rationes, ob quas in Mappa Inſulæ Hiberniæ,quam à pluribus annis elaboratam, impreſſi anno 1689. receſſerim ab Auctoribus, qui ante me eam delineauerant: Has igitur rationes videre eſt in Epiſtola, quam hac de re tranſmiſeram admodum R. P. Franciſco Portero Ord. Fr. Minorum ſtrictioris Obſeruantiæ S. Theologiæ Lectori Iubilato, & extat in principio Compendij Annalium Eccleſiaſticorum Hiberniæ ab ipſo editi: ſed quia ſupradicta Mappa, quæ debuit annecti dictæ Epiſtolæ, ſæpe in manus Studioſorum incidet ſeparata; ideo monendus eſt Lector, eam ipſam eſſe, quæ ſculpta ab Antonio Barbey, impreſſa fuit impenſis Io: Iacobi de Rubeis, dicto anno 1689. ſub hoc Titulo: *Irlanda, ò vero Hibernia diſtinta nelle ſue Prouincie, e Contee, con la giunta delle Chieſe Epiſcopali ſecondo le moderne notitie, dal molto Reu. P. Fr. Agoſtino Lubin &c.*

INDEX ALPHABETICVS
RERVM NOTABILIVM.
Num.ſignificat Paragraphum.

A

Acronyćthius. 135.
Aequans circulus. 129.
Aequatio. 138.175.
Aequinoctialis linea. 278.
Aequator, vel Aequinoctialis circulus. 8.16.
Aequinoctium. 200.237.
Aeſtas. 61.
Almucantarat. 51.
Altitudo Aſtri. 24.
Altitudo Poli. 28.117.
Amphiſcij. 59.
Anni an omnes æquales. 173.
Annus Aegyptius. 129. *eius menſes.* 30. *dierum, & addunt.* 5. *dies intercalares.*
Annus Gregorianus. 200.
Annus Lunaris. 201. *communis continet.* 12. *Lunationes, quæ cum faciunt dies.* 353. *dicitur cauus; cum verò faciunt.* 354. *dicitur Plenus: Emboliſmicus verò, ſeu Intercalaris, continet* 13. *Lunat. quæ cum faciunt dies* 383. *dicitur cauus; cum autem* 384. *dicitur Plenus.*
Annuus Epicyclus. 135.
Anomalia. 174. *Coæquata.* 138.
Antarcticus Polus. 47.
Antipodes. 56.
Antiſcij. 58.
Antoeci. 56.
Apogeum. 138. *Planetarum.* 130. *Solis.* 80.
Apſis. 138.
Arcticus Polus, idem ac Borealis. 47.
Argumentum, vel Anomalia. 127.
Arcus diurnus. 32. 37. *ſemidiurnus.* 281. *fulſionis.* 61.
Aſcenſio, & Deſcenſio recta, hoc eſt in ſphæra recta: obliqua, hoc eſt in ſphæra obliqua: Aſcenſio recta Puncti Ecliptica. 52.54. 232.
Aſteriſmus, ſiue Conſtellatio. 154.
Aſtrologia naturalis. 193.
Atmoſphæra. 181.
Aureus numerus. 201.
Aux Augis quid. 138.
Auzont. 149.
Axis Mundi. 6.
Azimut. 50.

B

Alianus. 167.
Barometrum. 285.
Biſſextus. 200.204. *dicitur dies ipſe ſuperadditus; vnde annus Biſſextilis.*
Blanchinus. 163.

C

Calendarij Reformatio. 199.
Caput, & cauda Draconis. 190.
Caracteres Planetarum &c. 190.

Caſſinus.142.146.150.163.274.
Caualerij ſpeculum Vſtorium.248
Cauus, vide Annus.
Cellius. 274.
Ceti noua ſtella. 158.
Ciampinus in præfat.
Circulus annuus.135.
Circuli Cæleſtes.2.49.64.
Circulus maximus.3.
Clauius. 199.
Climata. 275.
Colores Lunæ.246.*in Eclipſi*.183
Cometæ.161.*obſeruatio*.218.243
Coniunctio luminarium.176.
Copernicus.132.134.171.
Crepuſculum.51.89.
Culminans dicitur punctum Eclipticæ,dum eſt in Meridiano.
Cygni noua ſtella.158.

D

Declinatio Solis.19.*graduum Eclipticæ*.280.
Declinatio Magnetica.234.
Deſcenſio, vide Aſcenſio.
Dies naturalis,artificialis. 61.
Directus Planeta. 131.
Domus Cæleſtes. 191.
Dionyſius Abbas Romanus Mathematicus.200.

E

Eclipſis Lunaris. 178. 179. 187.*obſeruatio*. 218. 238. 231. 263. 265. *Eius imitatio*. 183.
Eclipſis Solaris. 178. 184. 187. *obſeruatio*.210.231.258.265.
Ecliptica. 10.69. *Eclipticæ obliquitas, hoc eſt Angulus factus cum Æquatore.*
Emboliſmus eſt annus,in quo, 13. *Lunationes; dicitur etiam Emboliſmus Menſis* 30. *dierum; dicitur etiam annus Emboliſmicus,ſeu Intercalaris; & pariter Menſis.*
Emerſio Lunæ in Eclipſi, cum incipit emergere ex vmbra.
Epacta. 202.
Ephemerides.176.177.230.
Epicyclus.81.
Epocha quid.175.
Excentricus. 78.

F

Figura Cæleſtis. 191.
Firmamentum.73.
Fixarum obſeruatio. 239. *vide Stellæ*.

G

Geographicus globus.277.
Globus Cæleſtis.236.
Gnomon S.Petronij. 237.
Gradus circuli.9.63.
Gregorius XIII.200.
Grienbergerus. 210.

H

Heteroſcij.59.
Horizon.21.
Horologium cum Pendulo. 117. 284.
Horologium Hydraulicum. 287.
Horoſcopus eſt punctum Eclipticæ, quod naſcitur in noſtro Horizonte eo momento, de quo agitur.
Hyems. 61.

I

Incidentia in Eclipſi Lunari dicitur, dum Luna immergitur in Vmbram,vſque ad totalem obſcurationem; deinde dicitur

citur Mora, donec incipiat emergere: Incidentiæ ſcrupula, hoc eſt ſcrupula Zodiaci facta tempore Incidentiæ. 230.
Iris. 255.
Iulius Cæſar. 200.
Iuppiter. 145. eius ſatellitum Eclipſis. 274.
Iſaaci ſpeculum. 248.

K

Kircherius. 234. 235.

L

Latitudo ſtellæ. 42. 93.
Latitudo geographica. 42. 93
Latitudo trium ſuperiorum Planet. 136.
Lens vſtoria. 248.
Libratio Lunæ. 104.
Lilius. 199.
Locus verus. 104.
Longitudo Cæleſtis. 42. terreſtris. 42. quomodo indagetur. 274.
Luna. 90. eius diſtantia à Terra. 122. ſed vide etiam num. 270. magnitudo. 126. montes. 99. non habitatur. 99. Luna Dichotoma. 99. 125. Lunæ ſaltus. 205 ſtatus. 205. 259. colores. 246. Lunaris Eclipſis imitatio. 257. an frigefaciat. 273.

M

Maculæ Lunares. 96. Solares. 85. 247.
Magnetica Acus. 234.
Malaga. 234.
Mars. 152.
Martyrologium. 206.
Matthæus Campanus. 287.
Menſis Lunaris. 201. 203. Emboliſmicus, vide Emboliſmicus.
Mercurius. 139.
Meridianus circulus. 31.
Meridiana linea. 116. 233.
Methodus vniuerſalis ſeruandus in Aſtronomicis. 282.
Microſcopium. 260.
Momenta Grauium ſuper plana inclinata. 286.
Mora Lunæ immerſæ totaliter intra vmbram, vide Incidentia.
Motus proprius. 11. 70. raptus. 12.

N

Nadir. 23.
Nodi Lunares. 190.
Nonageſimus quid. 232.
Nouilunium. 176. 231.

O

Obſeruatio Cæleſtium. 209.
Orbita Planetæ, & Orbis aliquando idem. 230.
Ortus, & Occaſus ſyderum. 60.

P

Palilitium, ſiue Aldebaran ſtella primæ magnitudinis in Auſtrino Oculo Tauri.
Parallaxis. 112. 114. 116. Parallaxis Tabulæ non includunt in altitudine parallaxim.
Paralleli circuli. 15.
Paſcha. 200.
Pendulum. 284.
Penumbra quid. 183.
Perigæum, vide Apogæum.
Periæci. 57.
Periſcij. 59.
Phaëtontis incendium. 248.

Pla-

Planetæ.153.quomodo dignoſcantur.241.minores.228. ſuperiores.133. eorum latitudo.136. magnitudo, & diſtantia.137.
Plenilunium.183.231.
Poli Mundi, & Primi Mobilis, & Eclipticæ.69.
Poli altitudo.28.117. ſed vide præcipuè num.236.279.
Polares circuli.46.
Præceſſio Aequinoctiorum ſignificat Anomaliam, per quam non ſemper fiat Æquinoctium initio Arietis, vel Libræ, à multis negatur.
Proſtaphereſis, vel Aequatio.138
Ptolemæus.229.
Punctum culminans, vide Culminans.
Pyxis Magnetica.235.

R

Reflexio in Veneris, & Mercurij latitudine, quid.230.
Refractio.112.114.116. Refractionum Tabulæ. 236. includunt in altitudine ipſam Refractionem. An diuerſa in Aeſtate &c. 250. Refractio.Tab. eadem inſeruit pro fixis, & pro Luna &c. reſpectu eiuſdem altitudinis apparentis.256.
Retrogradatio. 139.
Ricciolius. 229.

S

Saturnus 140. quanto tempore Mola lapidea deſcenderet à Saturno.272.
Series ſignorum ab Ariete verſus Taurum &c. Ordo autem inuerſus dicitur, contra ſeriem.
Signa Zodiaci. 41.
Sizigia ſignificant, tàm coniunctionem, quam oppoſitionem luminarium.
Solis motus.78. diſtantia à Terra. 125. Magnitudo. 126. Imago per foramen. 88. in qua diſtantia combureret. 248. An ſimul tempore videri poſſint Sol, & Luna diametraliter oppoſiti. 252. quantum temporis inſumat, dum occidit 253. Cur noceat capiti.254. Cur appareat maior in Horizonte. 270. Cur appareat bipedalis. 271.
Solſtitij obſeruatio.237.
Speculum vſtorium.248.
Sphæra recta, obliqua. 35.36.61.
Stationarius Planeta.131.
Stellæ fixæ. 154. earum lumen. 155. magnitudo.160. obſeruatio.224. & 255. cur patiantur refractionem, etiamſi non parallaxim. 256. Demonſtratur, non pati parallaxim.261. Cur ſcintillent. 264. Quomodo ſignentur in globo.216.
Stellæ nouæ.156.
Syſtema vniuerſale. 167. Aegyptium.167. Pythagoræ.167. Tychonicum.171.

T

Tabula motuum Planetarum quomodo fiat. 174.
Teleſcopium.260. pro Luna.267 eius fallacia. 268. cum ſpeculo. 269.
Terra an immobilis.134.171.
Terræ menſura. 124. Terræ ſpatium viſibile.249.

Tro-

Tropici. 17.
Tycho. 171.

V

Venus. 139.153.
Verticales circuli.50.
Vmbra Terræ.266.181.
Vrbes illuminatæ &c. cur appareant propiores.262.

Z

Zenith. 23.
Zodiacus. 73.
Zona. 48.

BIBLIOTECA NAZ. ROMA VITT. EMANUELE

Errata Corrige.

In Dedicatoria. Menſibus. *corrige.* Mentibus
Verſus finem eiuſdem. inuerſa. *corr.* Auerſa
Pag.20. lin.25. cum Plano. *corrige.* in Plano
Pag.27. :4.5.8. *corr.* 4. 5′. 8″.
Pag.78. lin.16. nouum Centrum. *corr.* nouum Polum
Pag.94. lin.21. eadem vera. *corr.* eadem viſa
Pag.96. AB. *corr.* CB.
Pag.120. in figura ponatur S. in centro Epicycli.
Pag.141. ſect. *corr.* ſec.
Pag.169. lin. 8. illuſtrata. 10. *corr.* 9. ferè cum 10.
Pag.218. in antepen. linea. quem 44. , *corr.* quem faciunt 44.
Pag.319. lin.23. Ocularem. *corr.* Oculum
Pag.345. Arretium g.41.m.25. *corr.* g.42.m.50.

ALFREDO FARNESI
ROMA
Legatore di Libri